Penerapan Pendekatan Saintifik untuk Melatih Literasi Saintifik dalam Domain Kompetensi pada Topik Gerak Lurus di Sekolah Menengah Pertama

Adib Rifqi Setiawan

Alobatnic Research Society (ARS), Jl. Kudus-Colo km. 20 Kudus, 59353, Indonesia
Corresponding author's e-mail: alobatnic@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian menggunakan metode *pre-experimental* dengan desain *one-group pretest-posttest* terhadap sampel sebanyak 36 siswa yang dipilih menggunakan teknik *convenience sampling* di Kabupaten Bandung Barat ini menerapkan pendekatan saintifik untuk melatih literasi saintifik. Pengujian dilakukan menggunakan tes uraian sebanyak 18 soal dengan keandalan tes sebesar 0,73. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah diterapkan pendekatan saintifik, siswa mengalami peningkatan literasi saintifik dalam domain kompetensi pada kategori sedang masing-masing: K1 <g> =0,52; K2 <g> =0,60; dan K1 <g> =0,69.

Kata-kata kunci: Literasi Saintifik; Domain Kompetensi; Pendekatan Saintifik; Gerak Lurus.

ABSTRACT

Research using pre experimental with one group pretest-posttest design on a sample of 36 students which were selected using convenience sampling technique in Kabupaten Bandung Barat was implemented the scientific approach to train scientific literacy. Tests used by 18 essay questions with a reliability of the test is 0.72. The reslut reports that after implemented scientific approach, students' scientific literacy improve at moderate category in each domain competence: C1 <g> =0,52; C2 <g> =0,60; and C3 <g> =0,69.

Keywords: Scientific Literacy; Domain Competence; Scientific Approach; Linear Motion

1. Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Indonesia memiliki fenomena yang unik. Pasalnya siswa Indonesia beberapa kali meraih medali dalam kejuaraan olimpiade IPA. Di cabang Biologi, siswa Indonesia dapat meraih total 4 medali perak dalam kejuaraan *International Biology Olympiad* (IBO) di Tehran, Iran pada 15-22 Juli 2018 [1]. Kabar ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia dapat bersaing dengan siswa dari 78 negara peserta di cabang Biologi. Di cabang Fisika pun demikian, siswa Indonesia dapat meraih total 5 medali dalam kejuaran *International Physics Olympiad* (IPhO) ke-49 di Lisbon, Portugal, pada 21-29 Juli 2018 dengan rincian 1 emas, 1 perak, dan 3 perunggu [2]. Berita ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia dapat bersaing dengan pelajar dari 90 negara peserta di cabang Fisika. Bahkan dalam ajang kejuaraan *International Olympiad of Metropolises* di Moskow, Rusia, pada 2-7 September 2018, yang mengadu matematika, fisika, kimia dan komputer, tim siswa Indonesia berhasil meraih *silver trophy* dari 25 negara peserta [3]. Uniknya, raihan siswa Indonesia dalam kejuaran olimpiade IPA tidak selaras dengan penilaian dari *Programme for International Student Assessment* (PISA). Informasi dari PISA menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada di peringkat ke-62 dari 70 negara peserta [4].

Raihan olimpiade memang tidak bisa menjadi gambaran keberhasilan pembelajaran IPA secara umum. Pasalnya dalam kejuaraan tersebut, peserta yang ikutserta merupakan

ISBN: 978-602-74598-2-3

siswa yang sengaja dipilih, baik melalui seleksi maupun dilihat hasil unjuk kerja di pembelajaran IPA. Tak jarang dalam seleksi dilakukan secara bertahap dari tingkat kabupaten/kota sampai nasional. Karena Indonesia hampir tidak pernah mengikuti kejuaraan olimpiade dengan peserta yang diambil secara acak dari keseluruhan siswa, raihan olimpiade harus diperlakukan sebagai hiburan saja yang tidak boleh ditanggapi dengan kepuasaan yang berlebihan.

Penilaian dari PISA pun bukan harga mati dalam mengukur hasil pembelajaran IPA. Pasalnya dari hasil yang diterbitkan, PISA tidak menunjukkan data lengkap pengambilan data berupa obyek penelitian tidak jelas. Ketidakjelasan ini karena PISA hanya menunjukkan umur saja, tidak menunjukkan sekolah yang menjadi lokasi pengambilan data. Kelengkapan data ini penting karena Indonesia masih memiliki masalah kesenjangan pendidikan antar wilayah [5]. Sehingga penilaian pelajar di wilayah tertentu, misalnya di Bandung, dengan pelajar di wilayah lain, seperti Kudus, memungkinkan hasil yang berbeda. Masalah lain dari penilian PISA ialah terkait instrumen yang digunakan. Sampai saat ini PISA belum pernah menunjukkan instrumen yang dipakai untuk mengukur siswa Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) juga enggan menunjukkan instrumen tersebut. Informasi yang diperoleh penulis dari Setiya Utari dalam wawancara informal di Cimahi pada 8 Juli 2018 pukul 21:00-22:00 waktu setempat menyebutkan bahwa hal ini karena instrumen yang dipakai ialah terjemahan instrumen versi Bahasa Inggris dari PISA. Letak masalah terkait instrumen ialah apakah instrumen terjemahan sudah sesuai dengan bahasa keseharian atau bahasa teknis keilmuan yang biasa dipakai oleh siswa Indonesia? Bisa jadi siswa Indonesia sulit mengerti intrumen yang dipakai karena bahasanya kurang akrab dengan mereka. Padahal bahasa memiliki peran penting dalam mengerjakan soal. Karena itulah kita tidak perlu terlalu terpaku dengan hasil yang diberikan oleh PISA.

Meski demikian, bukan berarti penilaian PISA tidak perlu diperhatikan sama sekali. Selain menyediakan informasi sebagai bahan evaluasi pembelajaran di beberapa negara, PISA juga memberikan kerangka kerja yang digunakan dasar pengukuran. Kerangka kerja dari PISA dapat diadopsi atau minimal diadaptasi sebagai bagian dari kegiatan pembelajaran karena menekankan kemampuan pelajar untuk menerapkan pengetahuan terhadap masalah keseharian. Kerangka kerja tersebut secara ringkas dapat disebut dengan literasi saintifik.

Literasi saintifik dapat dimaknai sebagai kemampuan menerapkan penguasaan konsep dan proses terhadap keseharian. Dalam penilaian literasi saintifik berdasarkan kerangka kerja PISA, terdapat empat domain yang saling terkait [6], yaitu:

a. Domain konteks, meliputi konteks personal, lokal/nasional dan global;
b. Domain kompetensi, meliputi aspek kemampuan untuk menjelaskan fenomena sains, merancang dan mengevaluasi penyelidikan sains, serta menafsirkan data dan bukti sains;
c. Domain pengetahuan, meliputi aspek pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik; serta
d. Domain sikap seseorang terhadap sains, ditandai dengan minat dalam sains dan teknologi, mengapresiasi pendekatan sains untuk penyelidikan, serta tanggapan dan kesadaran terhadap masalah lingkungan.

Seiring perkembangan zaman, literasi saintifik dipilih sebagai tujuan utama pembelajaran IPA karena dianggap bisa digunakan untuk mempersiapkan generasi saat ini untuk menghadapi saat nanti [7]. Sebagai tujuan utama dalam pembelajaran IPA, literasi saintifik dalam keseharian masyarakat menjadi gambaran keberhasilan pembelajaran IPA yang dilakukan oleh setiap negara, seperti Singapura, Jepang, Finlandia, dan Kanada [4]. Amerika Serikat sendiri sudah lama memilih literasi saintifik sebagai tujuan utama pembelajaran IPA di negaranya, bahkan dari sanalah gagasan ini kali pertama muncul [8,9]. Sementara itu di Indonesia sudah diambil kebijakan untuk mendukung tujuan ini meski tidak dipaparkan secara gamblang [10]. Namun, hasil penilaian PISA terhadap siswa Indonesia terkait tingkat literasi saintifik menyebutkan bahwa siswa Indonesia sebagian besar berada dalam level 1 dan sebagian kecil berada dalam level 2 literasi saintifik [11]. Dua level ini terbilang rendah karena terdapat 6 level (diperluas menjadi 8 level) dalam penilaian PISA [6].

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penilaian PISA terhadap

ISBN: 978-602-74598-2-3

siswa Indonesia terkait literasi saintifik ini. Salah satunya adalah proses pembelajaran yang belum bisa memfasilitasi secara optimal untuk meningkatkan literasi saintifik siswa. Sebagai contoh siswa belum dapat mengembangkan pertanyaan penyelidikan, eksperimen yang dibangun masih bersifat verifikasi terhadap buku teks *(cookbook)*. Kebiasaan proses pembelajaran seperti ini bisa mengakibatkan literasi saintifik siswa menjadi rendah. Dengan demikian, diperlukan upaya perbaikan dalam proses pembelajaran supaya dapat meningkatkan literasi saintifik siswa. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan bisa bermacam-macam, misalnya dengan menganalisis kandungan literasi saintifik dalam bahan ajar, mengembangkan tes literasi saintifik, serta menganalisis desain pembelajaran.

Dalam penelitian ini, upaya perbaikan yang dipilih ialah dengan menganalisis desain pembelajaran yang diselaraskan terhadap domain literasi saintifik dan tuntutan kurikulum yang berlaku. Pilihan ini diambil karena dalam desain pembelajaran dapat menyertakan bahan ajar dan tes serta memberikan tindakan secara langsung pada siswa. Sehingga tujuan penelitian ini ialah untuk meningkatkan kemampuan literasi saintifik dengan menggunakan desain pembelajaran pendekatan saintifik. Peneliti bermaksud untuk menerapkan desain tersebut kemudian melihat peningkatan literasi saintifik siswa setelah pembelajaran. Dengan demikian, rumusan masalah dalam penelitian ini ialah, "Bagaimana penerapan pendekatan saintifik untuk melatih literasi saintifik dalam domain kompetensi pada topik gerak lurus di sekolah menengah pertama?"

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini bertujuan untuk melihat peningkatan literasi saintifik siswa setelah diterapkan pendekatan saintifik pada topik gerak lurus di Sekolah Menengah Pertama. Oleh karena itu, diperlukan data literasi saintifik siswa sebelum dan setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Berdasarkan tujuan penelitian dan kebutuhan data, metode penelitian yang dipilih *pre-experimental* dengan desain *one-group pretest-posttest design* [12]. Dengan metode ini, tidak diperlukan kelompok kontrol untuk dibandingkan dengan kelompok eksperimen, tidak menggunakan penyamaan karakteristik dalam satu kelompok perlakuan, dan tidak memerlukan pengontrol variabel [12]

Desain penelitian yang digunakan berupa dua kali observasi, yakni sebelum berupa *pretest* (O_1) dan setelah berupa *posttest* (O_2), serta perlakuan berupa penerapan pendekatan saintifik (X), ditunjukkan dengan pola berikut:

O_1____________ X____________ O_2

Data yang diperoleh berupa skor *pretest* dan *posttest* diolah menggunakan gain yang dinormalisasi $<g>$ untuk menggambarkan nilai peningkatan *posttest* terhadap *pretest* [13].

Subjek penelitian ini merupakan siswa dengan rentang usia 13-15 tahun. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Bandung Barat sebanyak 144 siswa. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 25% dari populasi diambil menggunakan teknik *convenience sampling* [12,14].

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah tes tipe uraian literasi saintifik yang disusun oleh Setiawan, Utari, & Nugraha (2017) [15]. Instrumen sebanyak 18 butir soal tersebut dipilih karena memiliki keabsahan *(validity)* sudah layak dan nilai koefisien keandalan *(reliability)* sebesar 0,73. Penyekoran *pre-test* dan *post-test* setiap siswa yang menjadi sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$S = \sum R$ (Persamaan 1. Penyekoran *Pre-Test* dan *Post-Test*)

dengan:

S = skor siswa dan R = jawaban tepat

Dari skor *pretest* dan *posttest*, nilai *gain* yang dinormalisasi $<g>$ dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$< g > = \frac{\%skor\ posttest - \%sko\ \ pretest}{100 - \%skor\ pretest}$$

(Persamaan 2. Nilai Gain) [13] yang ditafsirkan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 1. Kategori Peningkatan Nilai Gain [13]

$< g >$	**Kategori**
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah hasil keseluruhan peningkatan literasi saintifik siswa yang

ISBN: 978-602-74598-2-3

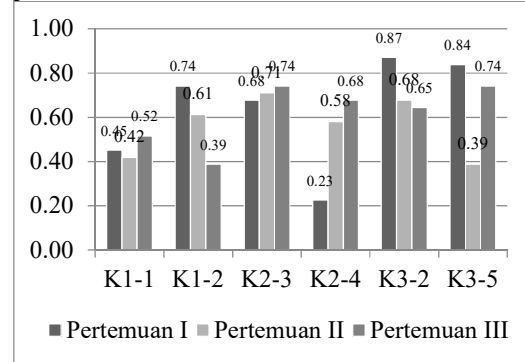
didapatkan dengan menggunakan nilai gain yang dinormalisasi <*g*>.

Tabel 2. Peningkatan Literasi Saintifik

Rata-rata pre-test	**Rata-rata post-test**	**N-Gain**
4,61	15,52	0,61

Berdasarkan Tabel 1. maka peningkatan literasi saintifik siswa dalam domain kompetensi pada topik gerak lurus secara keseluruhan ialah pada kategori sedang. Peningkatan dengan nilai gain yang dinormalisasi sebesar 0,61 menunjukkan bahwa lebih dari setengah dari seluruh jumlah siswa dalam penelitian ini memenuhi indikator domain kompetensi literasi saintifik.

Peningkatan pada kategori sedang tersebut serupa dengan hasil yang didapatkan oleh Novili, dkk. (2017), Melida, dkk. (2016), Agustina, dkk. (2017) [16-18]. Novili, dkk. (2017) melakukan penelelitian penerapan pendekatan saintifik, tapi pada topik kalor. Peneltian Melida, dkk. (2016) sendiri membandingkan pengaruh penerapan strategi *writing to learn* dalam pembelajaran Hukum Newton. Sedangkan Agustina, dkk. (2017) mengukur penerapan pembelajaran berbasis STEM *(Science, Technology, Engineering and Mathematics)* dalam pembelajaran Hukum Pascal. Berdasarkan perbandingan terhadap hasil Novili, dkk. (2017), dapat dilihat bahwa tidak ditemukan perbedaan menyolok pada topik pembelajaran yang berbeda. Hal ini juga didukung oleh hasil Melida, dkk. (2016) dan Agustina, dkk. (2017) yang menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan menyolok dengan model pembelajaran yang berbeda. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa belum ditemukan model terbaik untuk digunakan dalam pembelajaran tfisika di sekolah. Artinya, selama model tersebut tidak melupakan kegiatan pengamatan *(observation)* dan/atau peramalan *(eksperiment)* yang merupakan karakteristik Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), termasuk fisika, maka tidak masalah diterapkan dalam pembelajaran [19-21].

Secara rinci, domain kompetensi dikelompokkan ke dalam tiga kompetensi, yaitu Menjelaskan Fenomena Ilmiah (K1), Merancang dan Mengevaluasi Penyelidikan Ilmiah (K2), serta Menafsirkan Data dan Bukti Ilmiah (K3). Peningkatan literasi saintifik pada ketiga domain kompetensi dalam setiap pertemuan dapat dilihat pada Gambar 1. yang memperlihatkan bahwa peningkatan paling signifikan terjadi pada Pertemuan I dalam K3. Gambar 1. juga menunjukkan kecenderungan peningkatan literasi saintifik untuk setiap pertemuan hanya terjadi pada K2, sedangkan pada K1 dan K3 justru mengalami penurunan dan perubahan yang tidak laras untuk setiap pertemuan.

Gambar 1. Peningkatan Setiap Domain Dalam Setiap Pertemuan

Peningkatan pada K1 dengan nilai gain yang dinormalisasi sebesar 0,52 menunjukkan bahwa siswa yang mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah baru sekitar setengah dari seluruh jumlah siswa. K1 diukur berdasarkan dua indikator, ialah Mengingat dan Menerapkan Pengetahuan Ilmiah yang Sesuai (K1-1) serta Mengidentifikasi, Menggunakan, dan Menghasilkan Model yang Jelas dan Representatif (K1-2). Untuk setiap pertemuan, kedua indikator ini memberikan hasil yang berbeda. K1-1 mengalami perubahan yang tidak laras berupa penurunan dari Pertemuan 1 ke Pertemuan 2 serta peningkatan dari Pertemuan 2 ke Pertemuan 3 mengalami peningkatan. K1-2 mengalami perubahan yang laras berupa penurunan untuk setiap pertemuan.

Perubahan tidak laras juga terjadi pada domain Menafsirkan Data dan Bukti Ilmiah (K3) dengan nilai gain yang dinormalisasi sebesar 0,69. K3 diukur berdasarkan dua indikator, ialah Mengevaluasi Argumen Ilmiah dan Bukti dari Berbagai Sumber (K3-2) serta Menganalisis dan Menafsirkan Data serta Menarik Kesimpulan yang Tepat (K3-5). K3-2 mengalami perubahan yang laras berupa penurunan untuk setiap pertemuan, bahkan penurunan sangat curam dari Pertemuan 1 ke Pertemuan 2. K3-5 mengalami perubahan yang

ISBN: 978-602-74598-2-3

tidak laras penurunan dari Pertemuan 1 ke Pertemuan 2 dan peningkatan dari Pertemuan 2 ke Pertemuan 3. Perbedaan yang sangat besar antara Pertemuan 2 dengan dua pertemuan lainnya pada K3-5 membuat penurunan dan peningkatan yang terjadi terlihat paling jelas.

Dari ketiga domain, hanya peningkatan pada K2 dengan nilai gain yang dinormalisasi sebesar 0,60 yang menunjukkan perubahan yang laras. K2 diukur berdasarkan dua indikator, berupa Mengusulkan Cara Mengeksplorasi Pertanyaan yang Diberikan Secara Ilmiah (K2-3) serta Mengevaluasi Cara Mengeksplorasi Pertanyaan yang Diberikan Secara Ilmiah (K2-4), mengalami peningkatan untuk setiap pertemuan. Namun peningkatan untuk Pertemuan 1 ke Pertemuan 2 pada K2-4 terlihat paling tajam.

Secara keseluruhan, peningkatan literasi saintifik siswa tidak terjadi secara konsisten dari domain ke domain serta dari pertemuan ke pertemuan yang ditunjukkan dengan simpangan nilai rata-rata yang cukup besar. Ketidakkonsistenan ini menyulitkan peneliti dalam menyimpulkan gambaran umum peningkatan literasi saintifik siswa berkaitan dengan pertemuan. Kesulitan ini terjadi karena pada indikator dan pertemuan tertentu peningkatan sangat tajam dan penurunan sangat curam dibanding nilai rata-rata peningkatan keseluruhan.

Dari keseluruhan hasil yang didapatkan, peningkatan K2-4 pada Pertemuan 1 terbilang paling rendah. Rendahnya peningkatan didapatkan karena sebagian besar siswa tidak tepat dalam menjawab SLS. Pada SLS ditanyakan tentang pengukuran perpindahan menggunakan *Odometer* dengan jawaban yang diharapkan ialah siswa menjawab bahwa cara tersebut tidak tepat karena *Odometer* mengukur jarak bukan perpindahan. Namun sebagian besar siswa menjawab bahwa cara tersebut sudah tepat.

Indikator pada Tugas Proyek menuntut siswa untuk bisa Mengevaluasi Cara Mengeksplorasi Pertanyaan yang Diberikan Secara Ilmiah. Evaluasi yang ditekankan berupa kecermatan siswa dalam menemukan kesalahan cara mengeksplorasi berdasarkan pengetahuan yang telah mereka miliki. Dari ketiga pertemuan, hanya pada Pertemuan 1 peningkatan yang dialami memberikan nilai paling kecil dengan nilai gain yang dinormalisasi sebesar 0,23 sedangkan pada Pertemuan 2 dan 3 masing-masing sebesar 0,58 dan 0,68.

Konsep dasar yang diangkat pada bagian ini berupa perbedaan Jarak dan Perpindahan seperti pada indikator K1-1 dan K1-2 untuk Pertemuan I. Kedua indikator tersebut memberikan nilai gain yang dinormalisasi masing-masing sebesar 0,45 dan 0,74. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa sudah bisa memahami perbedaan konsep jarak dan perpindahan namun belum bisa menerapkan untuk mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang memerlukan pemahaman terhadap perbedaan kedua konsep tersebut.

Karena dibandingkan terhadap indikator dengan konsep yang sama serta tahapan yang sama simpangan nilainya sangat besar, peneliti menyebut bahwa siswa sudah bisa memahami konsep Jarak dan Perpindahan, tapi belum bisa menguasasi untuk diterapkan pada kasus tertentu yang memerlukan pemahaman terhadap kedua konsep tersebut.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan literasi saintifik siswa mengalami peningkatan pada kategori sedang setelah diterapkan pendekatan saintifik. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik bisa melatihkan literasi sainifik.

Secara teoretis penelitian ini berhubungan dengan peran penelitian ini bagi pengembangan kajian pembelajaran fisika dan IPA untuk sekolah menengah. Sementara secara praktis penelitian ini ikut serta memberikan penguatan pelaksanaan pembelajaran fisika dan IPA yang bisa melatihkan literasi saintifik pada siswa untuk untuk sekolah menengah.

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut:

a. Pada penelitian ini, peningkatan literasi saintifik siswa masih belum terungkap secara menyeluruh berdasarkan indikator pada kerangka kerja PISA;
b. Topik yang diajarkan baru gerak lurus;
c. Penerapan pendekatan saintifik yang dilakukan pada penelitian ini belum meningkatkan literasi saintifik siswa secara optimal;

Karena itu peneliti memberikan saran terkait penelitian ini yang diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk

ISBN: 978-602-74598-2-3

perbaikan dan/atau kelanjutan penelitian ini, sebagai berikut:

a. Melakukan pengembangan instrumen yang mampu mengukur seluruh indikator tersebut sehingga instrumen tersebut mampu menggambarkan peningkatan literasi saintifik siswa dengan tepat;
b. Menyusun desain pembelajaran pada topik selain gerak lurus agar mampu meningkatkan literasi saintifik siswa pada seluruh topik pembelajaran, sehingga hasil pembelajaran bisa semakin optimal;
c. Melakukan perbaikan berkelanjutan pada pelaksanaan maupun desain pembelajaran. Supaya perbaikan lebih optimal, peneliti menyarankan agar ujicoba dilakukan ke tiga sekolah setara dengan tingkat yang berbeda (tinggi, sedang, dan rendah);
d. Untuk menegaskan bahwa pendekatan saintifik memang bisa meningkatkan literasi saintifik siswa, penelitian selanjutnya menggunakan kelas pembanding yang menerapkan desain pembelajaran tidak sama;
e. Sebelum desain pembelajaran ini diterapkan, peneliti mengharapkan agar pengetahuan matematika yang diperlukan pada kegiatan pembelajaran sudah dikuasi atau minimal telah dipahami dengan tepat oleh siswa; serta
f. Agar poin e dapat dilaksanakan dengan baik dan tidak saling tumpang tindih antar mata pelajaran, peneliti berharap agar dilakukan kajian ulang terhadap kurikulum matematika di sekolah yang fokus untuk memenuhi kebutuhan mata pelajaran lain terhadap konsep matematika.

Penerapan desain pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik secara malar pada kegiatan pembelajaran topik gerak lurus dapat meningkatkan literasi saintifik siswa. Pendekatan saintifik dipandang cocok digunakan untuk melatihkan literasi saintifik siswa sekolah menengah pertama (SMP) karena siswa tidak hanya diberi informasi melainkan dipancing agar ikut serta mencari informasi dengan bekal pengetahuan yang telah dimiliki. Topik gerak lurus dipilih dalam penelitian ini dengan alasan bahwa banyak topik lain di fisika bergantung pada topik ini. Dengan demikian, desain pembelajaran yang dirancang pada penelitian ini dengan pendekatan saintifik untuk melatihkan literasi saintifik pada topik gerak lurus dapat ikut serta memperkaya kajian keilmuan pembelajaran fisika dan IPA.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan Setiya Utari dan Muhamad Gina Nugraha selama penelitian berlangsung; Tarma Anda beserta para siswanya yang memberikan kesempatan melakukan penelitian di kelas yang diajar; serta Laila Isrofatun Nahdiah atas dukungannya selama penelitian berlangsung.

6. Referensi

[1] Abidin, Zaenal. (2018). Indonesia raih empat perak olimpiade biologi internasional. Antara, 22 Juli pukul 13:05. [lihat]

[2] Indriani. (2018). Siswa indonesia raih emas olimpiade kimia dan fisika. *Antara*, 31 Juli pukul 10:16. [lihat]

[3] Gibbons, Zeynita. (2018). Pelajar dki jakarta juara olimpiade di moskow. *Antara*, 10 September pukul 06:18. [lihat]

[4] OECD. (2018). *Pisa 2015 results in focus*. Paris: OECD. [lihat]

[5] Kemdikbud, (2018). Indonesia development forum 2018: terobosan dalam mengatasi kesenjangan tingkat regional. *Kemdikbud*, 12 Juli. [lihat]

[6] OECD. (2017). *Pisa for development assessment and analytical framework -- draft version 03 may 2017*. Paris: OECD. [lihat]

[7] Setiawan, Adib Rifqi. (2017). *Penerapan pendekatan saintifik untuk melatihkan literasi saintifik dalam domain kompetensi ada topik gerak lurus di sekolah menengah pertama*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.

[8] Hurd, Paul deHart. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, hlm. 13–16. [lihat]

[9] NAS. (1996). *National science education standards*. Washington, D.C.: National Academy Press. [lihat]

[10] Kemdikbud. (2016). *peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan republik indonesia nomor 24 tahun 2016 tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran pada kurikulum 2013 pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah*. Jakarta Pusat: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. [lihat]

ISBN: 978-602-74598-2-3

[11] Utari, Setiya, dkk. (2015). Designing science learning for training students' science literacies at junior high school level. *International Conference on Mathematics, Science, and Education*, hlm. 1─6. Semarang: Universitas Negeri Semarang. [lihat]

[12] Creswell, James W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.)*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc. [lihat]

[13] Hake, Richard R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics 66, (1)*, hlm. 64─74. [lihat]

[14] Fraenkel, Jack R. & Wallen, Norman E. (2009). *How to design and evaluate research in education (7th ed.)*. New York. McGraw-Hill Companies. [lihat]

[15] Setiawan, Adib Rifqi, Utari, Setiya, & Nugraha, Muhamad Gina. (2017). Mengonstruksi rancangan soal domain kompetensi literasi saintifik siswa smp kelas viii pada topik gerak lurus. *Wahana Pendidikan Fisika*, 2(2), hlm. 44─48. [lihat]

[16] Novili, Widi Ilhami, dkk. (2017). Penerapan Scientific Approach dalam Upaya Melatihkan Literasi Saintifik dalam Domain Kompetensi dan Domain Pengetahuan Siswa SMP pada Topik Kalor. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(1), hlm. 57─63. [lihat]

[17] Melida, Hilda Nurul, dkk. (2016). Implementasi strategi writing to learn untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa sma pada materi hukum newton. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(2), hlm. 31─38. [lihat]

[18] Agustina, Dessy, dkk. (2017). Penerapan pembelajaran berbasis stem (science, technology, engineering and mathematics) untuk meningkatkan kemampuan control of variable siswa smp pada hukum pascal. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 6, hlm. snf2017-eer-66─46). [lihat]

[19] Giancoli, Douglas C. (2005). *Physics:* Principles *with Applications -- 6th ed.* Upper Saddle River: Pearson Education. [lihat]

[20] Reece, Jane B., dkk. (2011). *Campbell biology. (9th ed.)*. San Francisco: Pearson Education. [lihat]

[21] Feynman, Richard Phillips. (2011). *Six easy* pieces. New York City: Basic Books. [lihat]

ISBN: 978-602-74598-2-3

JOURNAL OF BIOLOGY EDUCATION JOBE
E-ISSN 2656-3436/ P-ISSN 2615-3947
IAIN KUDUS
Tersedia online: http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/jbe

Peningkatan Literasi Saintifik melalui Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan Saintifik

Adib Rifqi Setiawan

*) Madrasah Tasywiquth Thullab Salafiyyah (TBS) Kudus, Indonesia
email: alobatnic@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa secara optimal harus dilakukan melalui langkah terstruktur dan terukur. Salah satu cara untuk menyusun pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut ialah menggunakan pendekatan saintifik. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendapatkan peningkatan kompetensi literasi saintifik siswa setelah diterapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi topik plantae dan animalia di sekolah menengah. Metode penelitian yang dipilih ialah *quasi-experimental* dengan desain *time series*. Sampel sebanyak 120 siswa dari sekolah menengah di Kabupaten Kudus diambil menggunakan teknik *convenience sampling*. Desain penelitian berupa 16 kali pengamatan, yakni 8 kali sebelum diberikan tindakan berupa hasil pretest dan 8 kali setelah diberikan tindakan berupa hasil posttest serta tindakan berupa penerapan pendekatan saintifik ke dalam pembelajaran. Instrumen yang dipakai berupa tes tipe uraian topik plantae dan animalia yang disusun berdasarkan indikator kompetensi literasi saintifik PISA. Hasil yang diperoleh ialah peningkatan kompetensi literasi di kategori sedang dengan nilai sebesar 0,663. Melalui penelitian ini terungkap bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik memungkinkan untuk dipakai melatih literasi saintifik siswa.

Kata-kata kunci: Literasi Saintifik, Pembelajaran Biologi, Pendekatan Saintifik

ABSTRACT

Learning that aims to improve students' abilities optimally must be done through structured and measurable steps. One way to arrange learning in accordance with these principles is to use a scientific approach. The purpose of this study was to obtain an increase in students' scientific literacy competencies after applying the scientific approach in learning biology on plantae and animalia topics in secondary schools. The research method chosen was quasi-experimental with time series design. A sample of 120 students from secondary schools in Kudus Regency was taken using convenience sampling techniques. The research design took the form of 16 observations, namely 8 times before being given the action as a result of the pretest and 8 times after being given the action in the form of posttest results and actions in the form of applying the scientific approach to learning. The instrument used was essay test of plantae and animalia which was constructed based on PISA scientific literacy competency indicators. The results

obtained were an increase in literacy competencies in the medium category with a value of 0.663. Through this research, it was revealed that learning using a scientific approach made it possible to use students to train scientific literacy.

***Keywords**: Biology Learning, Scientific Approach, Scientific Literacy*

PENDAHULUAN

Pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa secara optimal harus dilakukan melalui langkah terstruktur dan terukur. Struktur pembelajaran yang baik diterapkan secara bertahap mulai dari langkah sederhana sampai rumit. Seluruh langkah tersebut dibuat agar dapat diukur, baik dari sisi pelaksanaan maupun pencapaian. Hal ini berlaku secara umum, termasuk dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) seperti biologi, fisika, kimia, geologi, dan astronomi. Salah satu cara untuk menyusun pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut ialah menggunakan pendekatan saintifik (Setiawan, 2019, hlm. 8). Nurohmah (2015) menjelaskan melalui *one-group pretest-posttest* menemukan bahwa pendekatan saintifik mempunyai efektivitas tinggi dalam meningkatkan hasil belajar tiap aspek kognitif siswa pada jenjang pengetahuan, pemahaman, dan penerapan. Secara umum pendekatan saintifik tersusun atas beberapa langkah kegiatan berurutan, ialah: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, melakukan percobaan, mengolah data, serta mengomunikasikan hasil (Setiawan, 2019: 2). Langkah tersebut dipakai guna memberi pengalaman kepada siswa agar informasi yang diperoleh lebih bermakna, teruji, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik memungkinkan untuk dipakai melatih literasi saintifik siswa. Hal ini seperti ditunjukkan oleh Setiawan (2017) melalui *one-group pretest-posttest* dalam pembelajaran fisika topik mekanika memperoleh hasil bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan literasi saintifik siswa pada kategori sedang dengan nilai peningkatan sebesar 0,61. Lebih lanjut, informasi tersebut disertai dengan saran agar dilakukan penerapan pada topik selain mekanika agar mampu melatih literasi saintifik melalui seluruh topik pelajaran, sehingga hasil pembelajaran kian optimal. Berdasarkan tuturan tersebut, kami menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi topik plantae dan animalia untuk melatih literasi saintifik siswa. Kompetensi literasi saintifik diukur berdasarkan indikator dari *Programme for International Student Assessment* (PISA): menjelaskan fenomena secara ilmiah,

merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2013, hlm. 15-7). Karena itu rumusan masalahnya ialah, "Bagaimana peningkatan kompetensi literasi saintifik setelah penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi topik plantae dan animalia di sekolah menengah?" Hasil yang diperoleh diharapkan memberi informasi tentang manfaat penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran berorientasi literasi saintifik.

METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini ialah untuk melihat peningkatan kompetensi literasi saintifik siswa setelah diterapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi topik plantae dan animalia di sekolah menengah di Kabupaten Kudus. Hal itu diperlukan untuk data literasi saintifik sebelum dan setelah pembelajaran Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae, Annelida, Arthropoda, Pisces, dan Tetrapoda.

Berdasarkan tujuan penelitian dan kebutuhan data, metode penelitian yang dipilih ialah *quasi-experimental* dengan desain *time series*. Dengan metode ini tidak diperlukan kelompok kontrol untuk dibandingkan dengan kelompok eksperimen, tidak menggunakan penyamaan karakteristik dalam satu kelompok tindakan, dan tidak memerlukan pengontrol variabel (Fraenkel & Wallen, 2009, hlm. 271). Untuk desain *time series*, kelompok yang digunakan untuk penelitian tidak dapat dipilih secara *random sampling*, sehingga sampel diambil menggunakan teknik *convenience sampling* (Fraenkel & Wallen, 2009, hlm. 101). Partisipan penelitian ini ialah siswa sekolah menengah. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa sekolah menengah di Kabupaten Kudus yang diambil 120 siswa sebagai sampel.

Desain penelitian berupa 16 kali pengamatan, yakni 8 kali sebelum diberikan tindakan berupa hasil *pretest* (O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6, O_7, O_8) dan 8 kali setelah diberikan tindakan berupa hasil *posttest* (O_9, O_{10}, O_{11}, O_{12}, O_{13}, O_{14}, O_{15}, O_{16}) serta tindakan berupa penerapan pendekatan saintifik ke dalam pembelajaran biologi topik plantae meliputi Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae, dan Angiospermae serta Animalia mencakup Annelida, Arthropoda, Pisces, dan Tetrapoda yang dilaksanakan secara malar (P). Desain tersebut ditunjukkan dengan pola di bawah ini (Fraenkel & Wallen, 2009, hlm. 272).

$$\begin{matrix} O_1 & & O_9 \\ O_2 & & O_{10} \\ O_3 & & O_{11} \\ O_4 & \Rightarrow P \Rightarrow & O_{12} \\ O_5 & & O_{13} \\ O_6 & & O_{14} \\ O_7 & & O_{15} \\ O_8 & & O_{16} \end{matrix}$$

Instrumen yang dipakai berupa tes tipe uraian terkait topik Bryophyta (T1), Pteridophyta (T2), Gymnospermae (T3), Angiospermae (T4), Annelida (H1), Arthropoda (H2), Pisces (H3), dan Tetrapoda (H4) yang disusun berdasarkan indikator kompetensi literasi saintifik PISA.

Tabel 1. Sebaran Topik Instrumen Penelitian

Topik	Rincian	Penggunaan
Plantae (T)	Bryophyta (T1)	O_1 dan O_9
	Pteridophyta (T2)	O_2 dan O_{10}
	Gymnospermae (T3)	O_3 dan O11
	Angiospermae (T4)	O_4 dan O_{12}
Animalia (H)	Annelida (H1)	O_5 dan O_{13}
	Arthropoda (H2)	O_6 dan O_{14}
	Pisces (H3)	O_7 dan O_{15}
	Tetrapoda (H4)	O_8 dan O_{16}

Tabel 2. Indikator Domain Kompetensi Literasi Saintifik

Domain kompetensi	Indikator literasi saintifik
Menjelaskan fenomena secara ilmiah (L1)	Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai Mengidentifikasi, menggunakan, serta menghasilkan model dan representasi yang jelas Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat
Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah (L2)	Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan Mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah pertanyaan yang diberikan Mendeskripsikan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan oleh ilmuan untuk menentukan

	keabsahan dan keobjektifan data serta keumuman penjelasan
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (L3)	Mengubah data dari satu representasi ke representasi yang lain Menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang tepat

Contoh instrumen terkait tetrapoda (H4) dengan indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (L3) yaitu, “Metabolisme adalah seluruh reaksi kimia di dalam sel organisme yang berjalan satu arah. Salah satu metabolisme yang terjadi di tubuh Rosé ialah pembakaran glukosa ($C_6H_{12}O_6$) menjadi karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O). Berdasarkan metabolisme yang dialami, apa manfaat Rosé bagi ekosistem?” yang dijawab dengan, “Menghasilkan karbondioksida yang dibutuhkan oleh organisme lain seperti tumbuhan dan bakteri sehingga menjaga aliran energi di Bumi.”

Keabsahan *(validity)* instrumen ditentukan berdasarkan validasi ahli *(obtain judgement expert)*, masing-masing terhadap kesesuaian indikator dengan soal, kesesuaian jawaban dengan pertanyaan, serta kesesuaian soal dengan jenjang sekolah (Fraenkel & Wallen, 2009, hlm. 148). Hasil validasi berupa penilaian terhadap setiap butir soal yang diolah menggunakan persamaan berikut:

$P(bs) = \frac{bs}{N} \times 100\%$ (**Persamaan 1**. Penilaian Butir)

dengan:

$P(bs)$ = persentase setiap butir soal

bs = jumlah skor setiap butir soal

N = jumlah keseluruhan butir soal

kemudian ditafsirkan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 3. Penafsiran penilaian instrumen

No.	Rentang rata-rata penilaian ahli (%)	Kriteria instrumen
1	$7{,}001 \leq \% \leq 10{,}000$	Sangat layak
2	$4{,}001 \leq \% \leq 7{,}000$	Cukup layak
3	$0{,}000 \leq \% \leq 4{,}000$	Tidak layak

Berdasarkan Tabel 3, instrumen dapat digunakan kalau memenuhi kriteria ‘sangat layak’ atau ‘cukup layak’.

Sementara keandalan *(reliability)* instrumen ditentukan berdasarkan *internal consistency* karena bisa dilakukan dengan satu kali uji coba. Maka instrumen dapat digunakan kalau nilai koefisien keandalan *(reliability coefficient)* lebih besar dari 0,70 (Fraenkel & Wallen, 2009, hlm. 157-8). Koefisien keandalan dapat dihitung menggunakan persamaan *Kuder-Richardson Approaches* (KR20) berikut (Cronbach, 1951, hlm. 299):

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum_i V_i}{V_t}\right)$$ (**Persamaan 2**. KR20)

dengan:

α = koefisien alfa

n = jumlah butir soal

Vi = simpangan baku setiap butir soal

Vt = simpangan baku keseluruhan

Setelah dilakukan validasi kepada 3 ahli dan uji coba terhadap 40 siswa ditemukan bahwa instrumen ‘sangat layak’ sebanyak 42% dan 58% ‘cukup layak’ serta nilai koefisien keabsahan memenuhi kriteria dapat digunakan.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Setiap Instrumen

Instrumen	Sangat layak	Cukup layak	Tidak layak
T1	6	2	0
T2	6	2	0
T3	6	2	0
T4	4	4	0
H1	3	5	0
H2	1	7	0
H3	0	8	0
H4	1	7	0

Tabel 5. Hasil uji coba

Instrumen	Koefisien alfa	Keterangan
T1	0,710	Dapat digunakan
T2	0,746	Dapat digunakan
T3	0,793	Dapat digunakan
T4	0,705	Dapat digunakan
H1	0,900	Dapat digunakan
H2	0,703	Dapat digunakan
H3	0,779	Dapat digunakan
H4	0,703	Dapat digunakan

Penyekoran instrumen dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:

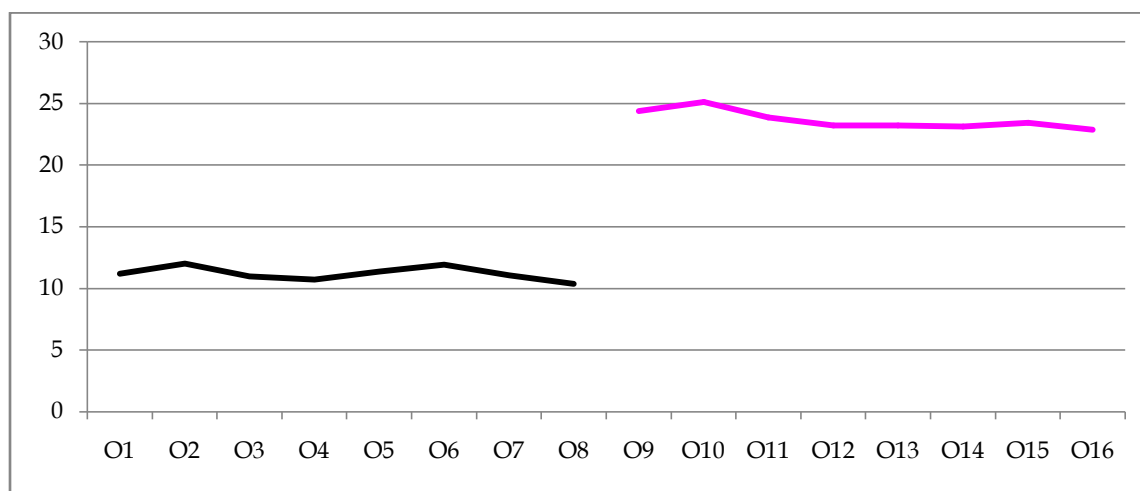
$S = \sum R$ (**Persamaan 3.** Skor Siswa)

dengan:

S = skor setiap siswa

R = jawaban setiap butir soal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil keseluruhan kompetensi literasi saintifik siswa diperoleh meningkat di kategori sedang dengan nilai peningkatan sebesar 0,663. Hasil yang diperoleh dari *pretest* tidak stabil, tapi dengan bentuk garis yang memenuhi persamaan $y = -0{,}0838x + 11{,}585$, dapat dikatakan bahwa ketidakstabilan kurang signifikan karena memiliki rentang perbedaan sebesar 1,257 poin dalam skala 30 poin. Ketidakstabilan yang serupa juga diperoleh dari hasil *posttest* yang garisnya memenuhi persamaan $y = -0{,}2534x + 24{,}809$. Hanya saja rentang perbedaan *posttest* lebih lebar daripada *pretest* sebesar 3,801 poin.

Gambar 1. Kecenderungan data setiap tahap penelitian

Berdasarkan Gambar 1, tampak bahwa dari *pretest (black's line)* ke *posttest (pink's line)* terdapat peningkatan. Nilai peningkatan untuk setiap tahap penelitian sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai peningkatan untuk setiap tahap penelitian

Tahap penelitian		Rata-rata		Peningkatan	
		Pretest	*Posttest*	Nilai	Kategori
O_1	O_9	11,213	24,393	0,702	Tinggi
O_2	O_{10}	12,000	25,148	0,730	Tinggi
O_3	O_{11}	10,984	23,877	0,678	Sedang

O_4	O_{12}	10,730	23,221	0,648	Sedang
O_5	O_{13}	11,352	23,246	0,638	Sedang
O_6	O_{14}	11,943	23,148	0,621	Sedang
O_7	O_{15}	11,074	23,434	0,653	Sedang
O_8	O_{16}	10,369	22,885	0,638	Sedang

Kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah (L2) mengalami peningkatan paling tinggi, yang secara berurutan diikuti oleh menjelaskan fenomena secara ilmiah (L1) kemudian menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (L3).

Tabel 7. Rincian Peningkatan Setiap Kompetensi

Kompetensi	Rata-rata		Peningkatan	
	Pretest	*Posttest*	Nilai	Kategori
L1	29,585	63,492	0,673	Sedang
L2	29,756	65,385	0,709	Tinggi
L3	29,642	60,475	0,612	Sedang

Untuk kaitan antara semua kompetensi dengan setiap topik, diperoleh peningkatan kategori tinggi paling banyak untuk kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah di topik bryophyta, pteridophyta, gymnospermae, angiospermae, dan arthropoda. Kategori tinggi juga diperoleh untuk kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah di topik bryophyta, pteridophyta, dan annelida. Selebihnya kategori peningkatan berada di kategori sedang.

Tabel 8. Rincian Keseluruhan Peningkatan

Topik Pembelajaran Biologi	Kompetensi Literasi Saintifik	Peningkatan	
		Nilai	Kategori
Bryophyta	1	0,716	Tinggi
	2	0,747	Tinggi
	3	0,641	Sedang
Pteridophyta	1	0,736	Tinggi
	2	0,770	Tinggi
	3	0,688	Sedang
Gymnospermae	1	0,670	Sedang
	2	0,705	Tinggi
	3	0,663	Sedang
Angiospermae	1	0,621	Sedang

	2	0,720	Tinggi
	3	0,609	Sedang
Annelida	1	0,702	Tinggi
	2	0,601	Sedang
	3	0,616	Sedang
Arthropoda	1	0,597	Sedang
	2	0,769	Tinggi
	3	0,499	Sedang
Pisces	1	0,647	Sedang
	2	0,670	Sedang
	3	0,643	Sedang
Tetrapoda	1	0,685	Sedang
	2	0,699	Sedang
	3	0,529	Sedang

Dapat dilihat dari Gambar 1 bahwa kompetensi literasi saintifik siswa meningkat setelah dilakukan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi. Nilai peningkatan sebesar 0,663 menunjukkan bahwa sebagian besar indikator sudah dapat dicapai oleh siswa. Hasil ini menguatkan Nurohmah (2015) yang melalui *one-group pretest-posttest* menemukan bahwa pendekatan saintifik mempunyai efektivitas tinggi dalam meningkatkan hasil belajar tiap aspek kognitif siswa pada jenjang pengetahuan, pemahaman, dan penerapan. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang terdiri dari 4 siklus oleh Wahyuni (2018) memperoleh kesimpulan bahwa penerapan pendekatan saintifik dapat meningkatkan aspek pengetahuan dan keterampilan sains pada pelajaran biologi di sekolah menengah. Namun, penerapan pendekatan saintifik oleh keduanya tanpa dikaitkan dengan literasi saintifik. Perbandingan dengan keduanya menunjukkan bahwa pendekatan saintifik dapat memberikan hasil belajar yang baik.

Peningkatan kompetensi literasi saintifik siswa memiliki nilai beragam di kategori sama dengan urutan dari nilai tertinggi ialah: merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah (L2) menjelaskan fenomena secara ilmiah (L1), kemudian menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (L3). Hasil ini menunjukkan bahwa siswa lebih cakap untuk merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah daripada menjelaskan fenomena serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Hasil yang diperoleh memiliki perbedaan menyolok dengan hasil penelitian Setiawan (2017) yang memberikan informasi bahwa peningkatan literasi saintifik untuk topik mekanika (fisika) berada di kategori sedang

dengan urutan: menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (L3), merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah (L2), dan menjelaskan fenomena secara ilmiah (L1). Perbandingan hasil keduanya menunjukkan bahwa peningkatan untuk kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah dan merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah untuk topik plantae dan animalia lebih tinggi daripada mekanika, tapi hal ini berlaku sebaliknya untuk kompetensi menjelaskan fenomena serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Hasil belajar tersebut tampak bahwa siswa lebih sulit menafsirkan data dan bukti secara ilmiah di topik biologi daripada fisika.

Literasi saintifik tampak tidak terkait maupun identik dengan topik tertentu. Hal ini diperlihatkan oleh temuan yang menunjukkan bahwa siswa memiliki peningkatan kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah (L2) relatif setara meski berbeda topik. Kompetensi L2 ini, siswa tidak dikaitkan secara langsung dengan objek pengamatan dan/atau percobaan karena lebih menekankan terhadap penggunaan metode ilmiah. Walau begitu, rincian hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa topik berbeda memiliki kecenderungan peningkatan berbeda. Gambar 1 dan Tabel 7 memperlihatkan bahwa kompetensi literasi saintifik mengalami peningkatan di kategori sedang dengan nilai beragam untuk setiap topik. Secara beruntun urutannya ialah: pteridophyta (T2), bryophyta (T1), gymnospermae (T3), pisces (H3), angiospermae (T4), tetrapoda (H4), annelida (H1), dan arthropoda (H2). Urutan tersebut justru berbeda dengan pembelajaran yang dilaksanakan, secara malar yakni bryophyta (T1), pteridophyta (T2), gymnospermae (T3), angiospermae (T4), annelida (H1), arthropoda (H2), pisces (H3), dan tetrapoda (H4). Temuan ini menarik karena wajarnya, kalau kompetensi yang dilatih sama, hasil untuk setiap pertemuan cenderung kian apik. Namun, hasil yang diperoleh tidak demikian, justru terasa berantakan.

Dalam pembelajaran secara umum, siswa diminta untuk mengamati organisme terkait topik yang sedang dipelajari. Misalnya untuk topik annelida, siswa diminta untuk mengamati Cacing tanah *(Lumbricus terrestris)*. Peningkatan seperti itu menunjukkan bahwa kompetensi literasi saintifik siswa cenderung lebih mudah dilatih menggunakan objek yang sederhana untuk topik plantae dan objek berukuran besar yang tidak menggunakan mikroskop untuk topik animalia. Artinya, untuk topik plantae, siswa sudah menunjukkan tanda terampil mikroskop buat melakukan pengamatan. Namun,

keterampilan tersebut terasa kurang berguna ketika memasuki topik animalia. Pasalnya dalam topik animalia, siswa harus berurusan dengan organisme yang lebih lentur, sehingga lebih menyulitkan mereka untuk memotong setiap bagian organisme buat diamati. Hal ini dikuatkan dengan temuan yang menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi literasi saintifik untuk pisces (H3) menggunakan Bandeng *(Chanos chanos)* dan tetrapoda (H4) menggunakan Mencit *(Mus musculus)*, yang lebih mudah dipotong, lebih baik dibandingkan dengan annelida (H1) menggunakan Cacing tanah *(Lumbricus terrestris)* dan arthropoda (H2) menggunakan Udang jerbung *(Fenneropenaeus merguiensis)*. Hasil ini justru melemahkan anggapan bahwa literasi saintifik tidak identik dengan topik tertentu. Pasalnya perbedaan tingkat kerumitan antar topik ketika diukur dengan indikator yang sama, hasilnya tampak berbeda. Hubungan antara tingkat kerumitan topik dengan peningkatan kompetensi literasi saintifik berbanding terbalik yang dapat ditunjukkan dengan pola berikut:

$$kompetensi\ literasi\ saintifik\ \approx \frac{1}{kerumitan\ topik}$$

Hal itu memberikan makna, semakin rumit topik yang dibahas, peningkatan kompetensi kian rendah. Karena itu dalam menyiapkan pembelajaran, urutan topik pelajaran yang dibahas perlu diperhatikan secara seksama berdasarkan tingkat kerumitannya di mata siswa tanpa perlu terpaku dengan panduan dalam kurikulum yang diberlakukan.

Secara keseluruhan, dapat disampaikan bahwa penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi topik plantae serta animalia dapat meningkatkan kompetensi literasi saintifik siswa. Pendekatan saintifik dipandang cocok digunakan untuk melatih kompetensi literasi saintifik karena siswa dibiasakan untuk menggunakan metode ilmiah dalam memperoleh informasi. Hasil keseluruhan ini sama seperti Fatimah & Anggrisia (2019) yang menggunakan model pembelajaran 7E (*elicited*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *evaluate*, dan *extend*). Namun, pendekatan saintifik memberi peningkatan kategori tinggi untuk kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, sedangkan peningkatan menggunakan model 7E berada di kategori sedang di setiap kompetensi. Peningkatan kategori tinggi untuk kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah juga diperoleh oleh Dinata (2018) ketika melakukan *field trip* di topik ekosistem. Lebih lanjut, hasil tersebut juga memberi peningkatan kategori tinggi

untuk kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah serta sedang untuk menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. *Field trip* memang memberi hasil lebih baik di topik ekosistem, tapi kami memandang bahwa strategi tersebut tidak cocok diterapkan di topik plantae dan animalia. Perbandingan hasil ini memberi pesan bahwa guru selayaknya mengerti karakteristik topik pelajaran, keterampilan yang hendak dilatih dalam pembelajaran, serta keadaan siswa agar hasil yang diperoleh dapat optimal. Perbandingan terhadap beberapa penelitian tersebut sekaligus menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan menyolok dengan beragam model pembelajaran. Dengan demikian, kami belum dapat menentukan model terbaik untuk digunakan dalam pembelajaran IPA termasuk biologi. Sehingga kami menganggap bahwa setiap model dapat digunakan dalam pembelajaran IPA selama tidak mengabaikan kegiatan pengamatan *(observation)* dan/atau peramalan *(eksperiment)* yang merupakan karakteristik IPA.

SIMPULAN

Melalui penelitian menggunakan metode *quasi-experimental* dengan desain *time series*, jawaban terhadap rumusan masalah ialah secara keseluruhan kompetensi literasi saintifik siswa meningkat di kategori sedang dengan nilai peningkatan sebesar 0,663 setelah dilakukan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi topik plantae dan animalia di sekolah menengah. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik bisa menjadi sarana untuk melatih kompetensi literasi saintifik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Cronbach, L J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16: 297–334.

Dinata, A N. (2018). the influence of field trip on high school student's scientific literacy and attitude towards science in ecosystem concept. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1): 8-13.

Fatimah, F M & Anggrisia, N F. (2019). The effectiveness of 7 learning model to improve scientific literacy. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 277: 18-22.

Fraenkel, J R. & Wallen, Norman E. (2009). *How to Design and Evaluate Research in education (7th ed.)*. New York. McGraw-Hill Companies.

Nurohmah, E F. (2015). Efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan hasil dan motivasi belajar siswa smp. *Skripsi*. Diterbitkan. Diakses melalui http://bit.ly/2TCEDc9

OECD. (2013). *Pisa 2015 draft science framework march 2013*. Paris: OECD.

Setiawan, A R. (2019). *A Brief Explanation of Scientific Teaching.* INA-Rxiv. DOI: https://dx.doi.org/10.31227/osf.io/by9sm

Setiawan, A R. (2017). Penerapan pendekatan saintifik untuk melatihkan literasi saintifik dalam domain kompetensi pada topik gerak lurus di sekolah menengah pertama. *Skripsi*. Diakses melalui http://bit.ly/2I9NjOn

Wahyuni, S. (2018). Implementasi pendekatan sainstifik pada pelajaran biologi untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan sains siswa kelas XI-IPA SMA Negeri 2 Lambandia, Kab. Kolaka Timur- Sultra. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2): 47-55.

Assimilation:
Indonesian Journal of Biology Education
ISSN 2621-7260 (Online)
2(2): 42-46
homepage: http://ejournal.upi.edu/index.php/asimilasi

Instrumen Penilaian untuk Pembelajaran Ekologi Berorientasi Literasi Saintifik
(Assessment for Ecological Learning with Scientific Literacy Oriented)

Adib Rifqi Setiawan*
Pondok Pesantren Ath-Thullab, Kudus, Jawa Tengah, Indonesia
*Corresponding author: alobatnic@gmail.com

Received: 20 August 2019 - Accepted: 27 September 2019 - Published: 30 September 2019

ABSTRACT The aims of this cross-sectional survey research was to find the validity and reliability of assessment instruments for ecological learning scientific literacy oriented's. Determination of the sample used purposive sampling of 4 experts and 122 high school level students. To reveal validity is assessed based on obtain judgment expert and reliability measured by internal consistency. It was gained that the validity is 7 items very feasible and 3 item quite feasible with reliability's value is 0.763. It showed that all items can be used to analyzing the difficulties of students for designing ecological learning scientific literacy oriented's lesson plans.

Keywords assessment, ecological learning, scientific literacy

ABSTRAK Tujuan dari riset tipe *cross-sectional survey* ini ialah untuk menemukan keabsahan dan keandalan instrumen penilaian untuk pembelajaran ekologi berorientasi literasi saintifik. Penentuan sampel dengan menggunakan *purposive sampling* terhadap 4 pakar dan 122 siswa tingkat sekolah menengah di Kabupaten Kudus. Keabsahan diungkap berdasarkan penilaian pakar dan keandalan diukur menggunakan konsistensi internal. Diperoleh bahwa keabsahan 7 butir soal memenuhi kriteria sangat layak dan 3 butir soal memenuhi kriteria cukup layak dengan nilai keandalan sebesar 0.763. Ini menunjukkan bahwa semua butir soal dapat dipakai untuk menganalisis kesulitan siswa sebagai bahan merancang rencana pembelajaran ekologi berorientasi literasi saintifik.

Kata kunci instrumen penilaian, literasi saintifik, pembelajaran ekologi

1. PENDAHULUAN

Kurikulum nasional Indonesia telah mengalami perubahan sebanyak 10 kali (Setiawan & Sari, 2019). Perubahan tersebut wajar dilakukan karena keadaan masyarakat beserta tantangan yang dihadapi juga berubah. Tujuan dari semua perubahan yang dilakukan ialah untuk meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia, termasuk dari pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Namun, ulasan riset menyampaikan dan fakta lapangan menunjukkan bahwa selama ini belum tampak hasil (*outcomes*) menggembirakan berkelanjutan yang diperoleh dari pembelajaran di Indonesia. Setiawan (2019a) mengungkap bahwa terdapat fenomena unik dalam pembelajaran sains di Indonesia. Ungkapan ini didasari oleh perbandingan antara prestasi siswa Indonesia dalam ajang olimpiade internasional pada 2018 dengan penilaian literasi saintifik dari PISA *(Programme for International Student Assessment)* pada 2015 (Setiawan, 2019a).

Perluasan data menunjukkan bahwa ungkapan tersebut tak dapat begitu saja disangkal, karena siswa Indonesia memang memiliki prestasi bagus dalam ajang *International Science Olympiads* (ISOs) sejak kali pertama ikut serta, baik untuk fisika, biologi, astronomi dan astrofisika, geologi, serta kimia (IPhO, 2019; IBO, 2019; IOAA, 2019; IChO, 2019; IESO, 2019). Namun, secara bersamaan raihan tersebut disertai keberadaan yang konsisten di papan bawah dalam empat periode terakhir penilaian literasi saintifik dari PISA (OECD, 2019). Lebih lanjut, diungkapkan bahwa selayaknya raihan olimpiade diperlakukan sebagai hiburan semata, bukan gambaran keberhasilan pendidikan sains karena peserta merupakan siswa pilihan (Setiawan, 2019).

Fenomena unik yang diungkap oleh Setiawan (2019a) dilanjut dengan penyampaian saran agar fokus yang serius harus diarahkan kepada hasil PISA. Hal ini karena kerangka kerja yang digunakan sebagai dasar untuk pengukuran dapat diadopsi atau setidaknya diadaptasi ke dalam pembelajaran (Setiawan, 2019a). Saran tersebut selaras dengan Karim *et al.* (2017) yang mengungkap bahwa strategi pembelajaran harus ditentukan dan dibangun dengan baik untuk melatih literasi saintifik, termasuk menjelaskan fenomena alam, membangun dan mengevaluasi percobaan, serta menafsirkan data yang diperoleh dari bukti ilmiah. Ungkapan tersebut disampaikan berdasarkan ulasan deskriptif menggunakan

dimensi Marzano terhadap pelaksanaan desain pembelajaran termodinamika untuk melatih literasi saintifik (Karim *et al*., 2017). Dari sisi lain, Rustaman (2017) menyampaikan bahwa pembelajaran sains selayaknya menjadi sarana untuk melatih keterampilan saintifik serta menumbuhkan kepedulian terhadap alam dan upaya pelestarian fungsinya. Keseluruhan informasi tersebut menguatkan anggapan bahwa hasil PISA perlu ditindaklanjuti secara serius dalam bentuk mengarahkan pembelajaran sains untuk melatih literasi saintifik.

Literasi saintifik telah dijelaskan oleh Hurd (1998) sebagai kompetensi yang diperlukan oleh warga negara untuk berpikir rasional tentang sains dalam kaitannya dengan masalah pribadi, sosial, politik, ekonomi, dan masalah yang mungkin ditemui seseorang sepanjang hidup. Konsep literasi saintifik harus mengenali berbagai kekuatan yang berubah dalam masyarakat, termasuk kemunculan era informasi, kelahiran ekonomi global, dan dunia daring (Hurd, 1998). Kerangka kerja PISA dari OECD (2018) mendefinisikan literasi saintifik sebagai kemampuan untuk terlibat masalah yang berhubungan dengan sains dan dengan ide sains sebagai warga negara yang reflektif. Karena itu, orang yang memiliki literasi saintifik bersedia untuk terlibat komunikasi ilmiah tentang sains dan teknologi yang membutuhkan kompetensi untuk: menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, juga menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, riset ini bertujuan untuk menemukan keabsahan dan keandalan rancangan instrumen penilaian pembelajaran ekologi beroerientasi literasi saintifik. Rancangan soal disusun berdasarkan indikator domain kompetensi literasi saintifik dari kerangka kerja PISA (OECD, 2018). Indikator tersebut dikaitkan dengan topik ekologi atas dasar pertimbangan agar dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah menengah. Karena itu, rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini ialah, "Bagaimana keabsahan dan keandalan rancangan instrumen penilaian pembelajaran ekologi beroerientasi literasi saintifik?"

2. METODE

Tujuan dari riset ini adalah untuk menemukan keabsahan dan keandalan rancangan instrumen penilaian pembelajaran ekologi beroerientasi literasi saintifik. Karena itu dibutuhkan data berupa lembar validasi dan nilai keabsahan instrumen. Berdasarkan tujuan riset dan kebutuhan data, metode riset yang dapat dipakai ialah tipe *cross-sectional survey*. Tipe ini berupaya untuk memperoleh informasi yang dikumpulkan pada titik waktu yang kira-kira sama (Fraenkel & Wallen, 2009).

Sampel diambil dengan teknik penyampelan bertujuan *(purposive sampling)* terhadap 4 pakar dan 122 siswa tingkat sekolah menengah di Kabupaten Kudus. Teknik ini dipilih karena tujuan spesifik riset memerlukan sampel yang memenuhi kriteria (Fraenkel & Wallen, 2009). Kriteria untuk 4 pakar tersebut berupa akademisi dengan bidang kepakaran literasi saintifik 1 orang (Pakar-1) dan evaluasi pembelajaran biologi 1 orang (Pakar-2) serta praktisi pembelajaran biologi sekolah menengah 1 orang (Pakar-3) dan praktisi profesional bidang bahasa 1 orang (Pakar-4). Sementara untuk siswa kriteria yang dipakai ialah merupakan siswa aktif di sekolah menengah yang mengambil program peminatan Ilmu Alam.

Instrumen yang dipakai untuk mengukur keabsahan ialah lembar validasi butir pernyataan. Lembar tersebut diberi skor menggunakan skala Likert. Kelebihan skala Likert sebagai pengukur tanggapan secara verbal maupun numerik terhadap kuesioner, dapat memberi nilai kuantitatif dalam rentang spektrum yang panjang (Likert, 1932). Sedangkan kekurangannya berupa sikap terdistribusi secara normal ke dalam lima kategori persetujuan (Likert, 1932).

Memperhatikan kelebihan dan kekurangan, skala Likert dipilih karena hasilnya dapat diolah baik secara statistik maupun desktriptif. Letak kekurangan berupa pembagian tingkat persetujuan ke dalam lima kategori diatasi dengan menggunakan tujuh tingkat secara numerik (Dawes, 2008).

Tabel 1. Indikator Kompetensi Literasi Saintifik

Kompetensi	Indikator
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai.
	Mengidentifikasi, menggunakan, serta menghasilkan model dan representasi yang jelas.
	Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat.
Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan.
	Mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah pertanyaan yang diberikan.
	Mendeskripsikan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan oleh ilmuan untuk menentukan keabsahan dan keobjektifan data serta keumuman penjelasan.
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Mengubah data dari satu representasi ke representasi yang lain.
	Menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang tepat.

(OECD, 2013)

Nilai keabsahan *(validity)* ditentukan berdasarkan penilaian pakar *(obtain judgement expert)*, masing-masing terhadap ketepatan antara rancangan dan indikator yang dikur, pertanyaan dan jawaban, serta soal dengan subjek sasaran (Fraenkel & Wallen, 2009). Hasil validasi berupa penilaian skala 7 terhadap setiap butir pernyataan yang diolah menggunakan persamaan berikut (Setiawan, 2019b):

$$P(s) = \frac{s}{N} \times 100\% \qquad \textbf{(Persamaan 1)}$$

dengan:

$P(s)$ = Nilai setiap butir pernyataan

s = skor setiap butir pernyataan

N = jumlah keseluruhan butir pernyataan

kemudian ditafsirkan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 2. Penafsiran Penilaian Keabsahan Instrumen

No.	Rentang Rerata Penilaian Pakar (%)	Kriteria Kelayakan
1	$7{,}001 \leq \% \leq 10{,}000$	Sangat layak
2	$4{,}001 \leq \% \leq 7{,}000$	Cukup layak
3	$0{,}000 \leq \% \leq 4{,}000$	Tidak layak

(Setiawan, 2019b)

Berdasarkan tabel tersebut, instrumen dapat digunakan kalau memenuhi kriteria 'sangat layak' atau 'cukup layak' (Setiawan, 2019b).

Sementara untuk mengukur keandalan *(reliability)*, dipakai kuesioner motivasi belajar yang telah diperbaiki berdasarkan lembar validasi butir pernyataan. Keandalan instrumen ditentukan berdasarkan konsistensi internal *(internal consistency)*. Konsistensi internal biasanya diukur dengan alfa Cronbach *(a)*, salah satu cara statistik untuk mengetahui korelasi berpasangan antar butir pertanyaan atau pernyataan, yang dapat dihitung menggunakan persamaan *Kuder-Richardson Approaches* (KR20) berikut (Sijtsma, 2009):

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum_i V_i}{V_t}\right) \qquad \textbf{(Persamaan 2)}$$

dengan:

α = koefisien alfa

n = jumlah butir pernyataan

Vi = simpangan baku setiap butir pernyataan

Vt = simpangan baku keseluruhan

Persamaan 2 mengungkap bahwa alfa Cronbach adalah fungsi dari jumlah butir pernyataan, simpangan baku setiap butir pernyataan, dan simpangan baku keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai alfa Cronbach dapat meningkat ketika interelasi antar butir meningkat, sehingga dapat dipakai untuk memperkirakan konsistensi internal dari keandalan skor instrumen. Persamaan 2 juga memberi makna bahwa dibutuhkan uji coba yang hasilnya dapat ditafsirkan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 3. Penafsiran Penilaian Keandalan Instrumen

No.	Nilai Alfa Cronbach	Kategori Keandalan
1	$\alpha \leq 0{,}9$	Luar biasa
2	$0{,}8 \leq \alpha < 0{,}9$	Baik
3	$0{,}7 \leq \alpha < 0{,}8$	Dapat diterima
4	$0{,}6 \leq \alpha < 0{,}7$	Dipertanyakan
5	$0{,}5 \leq \alpha < 0{,}6$	Rendah
6	$\alpha < 0{,}5$	Tidak dapat diterima

(Morera & Stokes, 2016)

Berdasarkan tabel tersebut, instrumen dapat dipakai setelah satu kali uji coba kalau nilai koefisien alfa lebih besar dari 0,70 (Fraenkel & Wallen, 2009).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen penelitian yang dirancang berjumlah 10 butir soal dengan indikator mengacu kepada domain kompetensi literasi saintifik dari kerangka kerja PISA.

Indikator tersebut digunakan sebagai acuan dalam menyusun soal dengan konten terkait topik ekologi. Pilihan mengaitkan dengan topik tertentu dilakukan karena kami berupaya agar pembelajaran aktual di sekolah dapat diarahkan untuk melatih literasi saintifik. Sehingga diperlukan soal sebagai alat ukur literasi saintifik dari beragam topik, antara lain ekologi.

Soal disusun dalam bentuk uraian. Pilihan ini diambil karena kami memandang bahwa tes tipe uraian memiliki keunggulan untuk mengukur kemampuan individu dalam mengorganisasikan, mengintregasikan, menganalisis, menyintesiskan, dan mengevaluasi informasi. Karena itu, soal bentuk uraian dipandang lebih cocok untuk digunakan. Banyak soal yang disusun ialah 3 kelompok untuk setiap topik. Kami menyadari bahwa untuk soal tipe ini, terdapat kesulitan dalam hal melakukan penyekoran. Sehingga kami membuat rancangan sederhana guna mengklasifikasikan skor dari setiap jawaban, yang ditampilkan melalui tabel berikut:

Tabel 4. Klasifikasi Skor Setiap Jawaban

Skor	Bentuk Jawaban
2	Sama seperti yang diharapkan
2	Hampir seperti yang diharapkan tanpa terdapat pernyataan yang salah
1	Mengandung hal yang benar dan terdapat pula pernyataan yang salah
0	Jawaban tidak berhubungan dengan pertanyaan yang diajukan
0	Tidak menjawab

yang kemudian dijumlah secara keseluruhan menggunakan persamaan berikut:

$$N = \sum S \qquad \textbf{(Persamaan 3)}$$

dengan:

N = skor setiap siswa

S = jawaban setiap butir soal

Langkah yang dilakukan dalam penyusunan soal sebagai berikut:

1) Membuat matrikulasi domain kompetensi dan indikator soal (Tabel 5);
2) Menyusun soal berdasarkan matrikulasi;
3) Meminta validasi pakar;
4) Menganalisis hasil validasi pakar (analisis keabsahan);
5) Meminta siswa mengerjakan soal (mengujicobakan); serta
6) Menganalisis hasil ujicoba (analisis keandalan).

Setelah dilakukan validasi kepada 4 pakar, diperoleh penilaian yang beragam. Namun, secara umum soal sudah sesuai tanpa perlu banyak perubahan. Berdasarkan keseluruhan komentar tersebut, dilakukan klasifikasi setiap soal pada Tabel 6.

Tabel 5. Contoh Soal yang Disusun

Indikator	Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan
Topik	Penanganan Perubahan Lingkungan
Soal	Ketika memimpin proyek pembangunan sirkuit MotoGP dari DORNA di Kabupaten Kudus pada 2019 yang harus siap pakai pada 2024, Rosé ingin agar hasilnya ramah lingkungan. Karena itu dirinya mengumpulkan data sebagai berikut: a) Jumlah kendaraan untuk setiap sesi balapan paling banyak ialah 30 sepeda motor; b) Bahan bakar setiap kendaraan ialah Pertamax Plus; c) Setiap kendaraan membutuhkan 1 liter untuk sekali mengelilingi sirkuit sepanjang 5 km; d) Daftar pohon yang dapat dipilih Rosé untuk ditanam di lingkungan sirkuit sebagai berikut:

No.	Pohon	Nama Ilmiah	Daya Serap CO_2 (g/jam.pohon)
1	Mahoni	*Swietenia macrophylla*	3.112,43
2	Palem Phoenix	*Phoenix roebelenii*	0,39
3	Kersen	*Muntingia calabura*	0,6
4	Beringin	*Ficus benjamina*	1.146,51
5	Trembesi	*Samanea saman*	3.252,10

Pertanya-an	Bagaimana langkah perencanaan yang dapat dilakukan Rosé agar sirkuit yang dibangun ramah lingkungan?
Jawaban	Langkah perencanaan yang dapat dilakukan Rosé ialah: 1) Memprediksi total emisi karbon selama masa balapan; 2) Memilih pohon yang memiliki daya serap paling bagus sekaligus memungkinkan ditanam di lokasi; 3) Memetakan letak penanaman pohon agar efektif dan efisien serta tidak mengganggu pelaksanaan balapan.

Setelah melakukan perbaikan berdasarkan komentar keempat pakar, dilakukan ujicoba soal. Hasil uji coba dijadikan sebagai acuan untuk menemukan nilai koefisien keandalan soal. Melalui uji coba juga bisa didapatkan informasi banyak waktu yang diperlukan siswa untuk menjawab soal. Setelah dilakukan uji coba soal, diperoleh hasil bahwa nilai konsistensi internal sebesar 0.763, yang berarti instrumen penilaian dapat digunakan. Banyaknya waktu yang diperlukan siswa untuk menjawab soal ialah 45 menit.

Instumen yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat digunakan untuk memperoleh profil literasi saintifik siswa sebelum dan/atau setelah pembelajaran. Melalui profil sebelum pembelajaran, dapat disusun rancangan pembelajaran berorientasi literasi saintifik yang selaras dengan keadaan siswa. Sementara profil setelah pembelajaran dapat dipakai sebagai bahan evaluasi, baik dari sisi pelaksanaan proses, pencapaian hasil, keefektifan kegiatan, maupun ketiganya. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi bahan kajian untuk diperbaiki secara berlanjut supaya lebih operasional ketika diterapkan di lapangan serta kuat dari sisi penelitian.

Tabel 6. Hasil Validasi Pakar

Soal	Skor dari Pakar				Jumlah Skor	Kriteria Soal
	1	2	3	4		
1	7	2	5	3	61	Cukup Layak
2	3	6	6	6	75	Sangat Layak
3	3	5	5	5	64	Cukup Layak
4	7	5	6	5	82	Sangat Layak
5	6	4	6	3	68	Cukup Layak
6	5	6	5	6	79	Sangat Layak
7	7	4	6	6	82	Sangat Layak
8	7	3	4	6	71	Sangat Layak
9	7	6	7	6	93	Sangat Layak
10	7	7	7	5	93	Sangat Layak

4. SIMPULAN

Berdasarkan riset yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa keabsahan dan keandalan instrumen penilaian menunjukkan soal termasuk dalam kategori dapat digunakan. Dengan demikian, soal yang disusun dapat dijadikan sebagai alat ukur literasi saintifik siswa dalam pembelajaran ekologi di sekolah menengah. Secara rinci, hasil validasi pakar memberi kesimpulan bahwa terdapat 7 soal kategori 'sangat layak' dan 3 soal kategori 'cukup layak'. Sementara berdasarkan hasil ujicoba, diperoleh nilai konsistensi internal sebesar 0.763, yang berarti soal dapat digunakan.

REFERENSI

Dawes, J. (2008). Do Data Characteristics Change According to the Number of Scale Points Used? An Experiment Using 5-Point, 7-Point and 10-Point Scales. *International Journal of Market Research, 50*(1), 61–104. doi:10.1177/147078530805000106

Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2009). *How to design and evaluate research in education (7th ed.).* New York. McGraw-Hill Companies.

Hurd, P.D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, *82*(3), 407–416. doi:10.1002/(sici)1098-237x(199806)82:3<407::aid-sce6>3.0.co;2-g

IBO. (2019). Final Scores IBO 2019. Dalam *30th IBO Hungary 2019* (Online). Tersedia http://ibo2019.org/sites/default/files/2019-07/FINAL%20SCORES%20IBO2019.pdf [15 Juli 2019].

IChO. (2019). International chemistry olympiad: indonesia. Dalam *International Chemistry Olympiad* (Online).

Tersedia http://www.icho-official.org/results/country_info.php?country=Indonesia [15 Juli 2019].

IESO. (2019). List of medal and team award winners. Dalam *International Earth Science Olympiad* (Online). Tersedia http://www.ieso-info.org/ documents/ honor-board/ [15 Juli 2019].

IOAA. (2019). Participating countries. Dalam *International Olimpiad on Astronomy and Astrophysics* (Online). Tersedia http://www.ioaastrophysics.org/participating-countries/ [15 Juli 2019].

IPhO. (2019). IPhO 2019. Dalam *International physics olympiad* (Online). Tersedia https://ipho-unofficial.org/countries/IDN/individual [15 Juli 2019].

Karim, S., Prima, E.C., Utari, S., Saepuzaman, D. & Nugaha, M.G. (2017). Recostructing the physics teaching didactic based on marzano's learning dimension on training the scientific literacies. *Journal of Physics: Conference Series, 812*: 1-8. doi:10.1088/1742-6596/812/1/012102

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, *22* (140): 1-55.

Morera, O.F., & Stokes, S.M. (2016). Coefficient α as a Measure of Test Score Reliability: Review of 3 Popular Misconceptions. *American Journal of Public Health*, *106*(3), 458–461. doi:10.2105/ajph.2015.302993

OECD. (2018). *Pisa for development science framework*. Dalam OECD, PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science. Paris: OECD Publishing. doi:https://dx.doi.org/10.1787/9789264305274-6-en

OECD. (2019), "Science performance (PISA)" (indicator). Dalam OECDiLibrary (online). Tersedia https://doi.org/10.1787/91952204-en [18 September 2019].

Rustaman, N.Y. (2017). Mewujudkan sistem pembelajaran sains/biologi berorientasi pengembangan literasi peserta didik. Makalah disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017 "Biologi, Pembelajaran, dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner". Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, 29 April 2017.

Setiawan, A.R. (2019a). Penerapan pendekatan saintifik untuk melatih literasi saintifik dalam domain kompetensi pada topik gerak lurus di sekolah menengah pertama. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SiNaFi) 2018*, *4*(1): 7-13.

Setiawan, A.R. (2019b). Peningkatan literasi saintifik melalui pembelajaran biologi menggunakan pendekatan saintifik. *Journal of Biology Education*, 2 (1): 223-235. doi:10.21043/jobe.v2i1.5278

Setiawan, A.R. & Sari, D.R. (2019). A Simple Essay of Natural Science Curricula in Indonesia. *ΛLOBATИIƆ (ΛRS).* doi:https://doi.org/10.31219/osf.io/uwn4r

Sijtsma, K. (2009). On the Use, the Misuse, and the Very Limited Usefulness of Cronbach's Alpha. *Psychometrika, 74*(1), 107–120. doi:10.1007/s11336-008-9101-

Thabiea : *Journal of Natural Science Teaching*
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Agama Islam Negeri Kudus
http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/Thabiea
p-issn: 2580-8974, e-issn: 2655-898x

Efektivitas Pembelajaran Biologi Berorientasi Literasi Saintifik

Adib Rifqi Setiawan

Madrasah Aliyah Tasywiquth Thullab Salafiyyah (TBS), Jl. KH. Turaichan Adjhuri No. 23 Kudus, Indonesia, 59315
alobatnic@gmail.com

ABSTRAK

Kata kunci:
literasi saintifik
pembelajaran biologi
pendekatan saintifik

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan keefektifan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik. Subjek dari penelitian ini adalah siswa program ilmu pengetahuan alam sekolah menengah di Kudus. Keefektifan diukur berdasarkan nilai ukuran efek *Cohen d* berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang diambil menggunakan desain deret waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keefektifan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik berada di kategori sedang dengan nilai 0,548. Pendekatan saintifik dapat menjadi tawaran model pembelajaran berorientasi literasi saintifik serta tidak dapat ditemukan model terbaik untuk digunakan dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam termasuk biologi.

ABSTRACT

Keyword:
biology learning
scientific approach
scientific literacy

Effectiveness of biology learning scientific literacy oriented. The goals of this work were to find the effectiveness of scientific approach in scientific literacy biological learning oriented. The subject of this study is students of natural science program class in secondary school in Kudus. To reveal effectiveness is measured based on the value of Cohen’s d effect size based on pretest and posttest result gained with time series design. The results of this work revealed that the effectiveness of scientific approach in scientific literacy biological learning oriented were in medium category with the value were 0,548. Scientific approach can be used as alternative model for scientific literacy learning oriented nor did not found the best model for science learning include biology.

Pendahuluan

Pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa secara optimal harus dilakukan melalui langkah terstruktur dan terukur (Setiawan & Koimah, 2019). Struktur pembelajaran yang baik diterapkan secara bertahap mulai dari langkah sederhana sampai rumit. Seluruh langkah tersebut dibuat agar dapat diukur, baik dari sisi pelaksanaan maupun pencapaian. Hal ini berlaku secara umum, termasuk dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) seperti biologi, fisika, kimia, geologi, dan astronomi. Salah satu cara untuk menyusun pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut ialah menggunakan pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik adalah pendekatan pedagogis yang menggunakan langkah sesuai dengan metode ilmiah (Setiawan, 2019). Nurohmah (2015) melalui *one-group pretest-posttest* menemukan bahwa pendekatan saintifik mempunyai keefektifan tinggi dalam meningkatkan hasil belajar tiap aspek kognitif siswa pada jenjang pengetahuan, pemahaman, dan penerapan. Setiawan (2017) kemudian menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika berorientasi literasi saintifik. Hasil yang diperoleh menggunakan *one-group pretest-posttest* menyebutkan bahwa pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika

topik mekanika dapat meningkatkan literasi saintifik siswa di kategori sedang dengan nilai *gain* yang dinormalisasi sebesar 0,61.

Nurohmah (2015) berupaya untuk mengetahui seberapa besar keefektifan pendekatan saintifik dalam meningkatkan hasil belajar. Besar keefektifan diukur berdasarkan ukuran efek $Cohen\ d$ terhadap hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttets* diambil menggunakan tes objektif sebanyak 20 butir soal yang disusun sebagai alat pengukur hasil belajar tiap aspek kognitif. Tes tersebut diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah pembelajaran sebanyak 3 pertemuan. Sementara tujuan penelitian Setiawan (2017) ialah untuk mendapat gambaran peningkatan literasi saintifik setelah diterapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika topik mekanika. Penerapan tersebut dilakukan menggunakan desain pembelajaran yang diadaptasi dari usulan Utari, dkk. (2015). Peningkatan literasi saintifik diukur berdasarkan nilai *gain* yang dinormalisasi terhadap hasil *pretest* dan *posttest*. Alat ukur *pretest* dan *posttets* berupa tes tipe uraian sebanyak 18 butir soal yang disusun berdasarkan indikator kompetensi literasi saintifik dari *Programme for International Student Assessment* (PISA). Tes tersebut diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah pembelajaran sebanyak 3 pertemuan.

Dari penyampaian informasi tersebut tampak bahwa pembelajaran yang dilaksanakan oleh Nurohmah (2015) tidak diarahkan untuk melatih literasi saintifik sepertihalnya dilakukan oleh Setiawan (2017). Namun, Setiawan (2017) luput tidak mengulas keefektifan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran laiknya dikerjakan oleh Nurohmah (2015). Ditilik dari sisi metode penelitian, keduanya menggunakan desain yang sama berupa *one-group pretest-posttest*. Desain tersebut termasuk dalam tipe *experimental* dari kelompok *weak experimental* karena tidak memiliki kontrol untuk ancaman terhadap kualitas pelaksanaan rancangan penelitian, sehingga hasilnya bukan semata dipengaruhi oleh tindakan yang diberikan (Fraenkel & Wallen, 2009). Keabsahan hasil penelitian tipe *experimental* akan lebih kuat kalau menggunakan dari kelompok *true experimental* lantaran peneliti dapat mengontrol beberapa faktor yang tidak diharapkan memengaruhi hasil penelitian.

Berdasarkan tuturan tersebut, kami memandang perlu dilakukan tindak lanjut terhadap Nurohmah (2015) dan Setiawan (2017) berupa penelitian yang memaduan tujuan dan pembahasan data serta perbaikan desain penelitian dari keduanya. Sehingga kami menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik siswa. Karena itu rumusan masalah yang menjadi fokus kami ialah, "Bagaimana keefektifan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik?"

Metode

Tujuan penelitian ini ialah untuk menemukan keefektifan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik. Karena itu dibutuhkan data berupa profil literasi saintifik sebelum dan sesudah pembelajaran biologi menggunakan pendekatan saintifik. Berdasarkan tujuan penelitian dan kebutuhan data, metode penelitian yang dapat dipakai ialah pendekatan kualitatif tipe *experimental* jenis *action research* (Fraenkel & Wallen, 2009). Dalam metode ini dapat digunakan kelompok desain *quasi-experimental*, yang kami pilih karena kesulitan menggunakan *true experimental*, tapi hasilnya lebih kuat daripada *weak eksperimental*.

Desain penelitian yang dipilih dari kelompok *quasi-experimental* yakni *time series*, karena tidak memerlukan kelompok kontrol untuk dibandingkan dengan kelompok eksperimen, tidak menggunakan penyamaan karakteristik dalam satu kelompok tindakan, serta tidak memerlukan pengontrol variabel. Untuk desain *time series*, kelompok yang digunakan untuk penelitian tidak dapat dipilih secara *random sampling*, sehingga sampel diambil menggunakan teknik *convenience sampling* (Fraenkel & Wallen, 2009). Target

populasi di sini adalah siswa sekolah menengah program ilmu pengetahuan alam (IPA) di Kabupaten Kudus. Sampel yang diambul sebanyak 120 siswa dengan kisaran usia 15-17 tahun dari salah satu sekolah menengah.

Desain penelitian berupa 16 kali pengamatan terhitung mulai 6 Januari sampai 3 Maret 2019. Rincian desain yakni: 8 kali pengamatan sebelum diberikan tindakan berupa hasil *pretest* (O_{A1}, O_{A2}, O_{A3}, O_{A4}, O_{A5}, O_{A6}, O_{A7}, O_{A8}); 8 kali pengamatan setelah diberikan tindakan berupa hasil *posttest* (O_{H1}, O_{H2}, O_{H3}, O_{H4}, O_{H5}, O_{H6}, O_{H7}, O_{H8}); serta tindakan berupa penerapan pendekatan saintifik yang dilaksanakan secara malar dalam pembelajaran biologi topik plantae meliputi bryophyta (P_1), pteridophyta (P_2), gymnospermae (P_3), dan angiospermae (P_4) serta animalia mencakup annelida (P_5), arthropoda (P_6), pisces (P_7), dan tetrapoda (P_8). Desain tersebut ditunjukkan dengan pola berikut:

$$O_{A1} \Rightarrow P_1 \Rightarrow O_{H1}$$
$$O_{A2} \Rightarrow P_2 \Rightarrow O_{H2}$$
$$O_{A3} \Rightarrow P_3 \Rightarrow O_{H3}$$
$$O_{A4} \Rightarrow P_4 \Rightarrow O_{H4}$$
$$O_{A5} \Rightarrow P_5 \Rightarrow O_{H5}$$
$$O_{A6} \Rightarrow P_6 \Rightarrow O_{H6}$$
$$O_{A7} \Rightarrow P_7 \Rightarrow O_{H7}$$
$$O_{A8} \Rightarrow P_8 \Rightarrow O_{H8}$$

Penerapan pendekatan saintifik dilaksanakan menggunakan desain pembelajaran usulan Utari, dkk. (2015) yang diperbaiki oleh Setiawan (2017). Komponen literasi saintifik yang dilatih untuk setiap langkah berfokus kepada domain kompetensi, ialah: menjelaskan fenomena secara ilmiah (K1), merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah (K2), dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (K3).

Instrumen yang dipakai untuk mengukur literasi saintifik berupa tes tipe uraian dengan konten terkait topik bryophyta, pteridophyta, gymnospermae, angiospermae, annelida, arthropoda, pisces, dan tetrapoda masing-masing sebanyak 3 butir soal yang disusun berdasarkan indikator kompetensi dari kerangka kerja PISA.

Tabel 1. Indikator Kompetensi Literasi Saintifik

Kompetensi	Kode	Indikator
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	K1	Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai Mengidentifikasi, menggunakan, serta menghasilkan model dan representasi yang jelas Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat
Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	K2	Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan Mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah pertanyaan yang diberikan Mendeskripsikan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan oleh ilmuan untuk menentukan keabsahan dan keobjektifan data serta keumuman penjelasan
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	K3	Mengubah data dari satu representasi ke representasi yang lain Menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang tepat

(OECD, 2018)

Tabel 2. Kompetensi yang dilatihkan untuk Setiap Langkah Pembelajaran

Langkah Pembelajaran		Gambaran Kegiatan	Literasi Saintifik
Kegiatan Pendahuluan	Apersepsi	Memberi contoh penerapan masalah keseharian terkait dengan konsep yang akan disampaikan.	K1
	Motivasi		K1
Kegiatan Inti	Mengamati	Melakukan simpulan dari hasil pengamatan, mendapatkan data untuk memunculkan pertanyaan penyelidikan.	K1, K3
	Menanya	Mengajukan pertanyaan penyelidikan terkait objek yang dimati, memprediksi hubungan antar variabel.	K1, K2
	Mengumpulkan Informasi (pustaka)	Merencanakan eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan informasi pustaka yang relevan.	K1, K2, K3
	Mengolah Data (laboratorium atau lapangan)	Menganalisis data dan membuat kesimpulan.	K2, K3
	Mengomunikasikan Hasil	Menyampaikan kesimpulan yang didapatkan secara lisan dan tulisan.	K2, K3
Kegiatan Penutup	Evaluasi	Memberi soal terkait dengan konsep yang telah dibahas.	K1, K2, K3
	Penugasan	Memberi tugas yang memacu siswa untuk menuangkan gagasan dalam memecahkan masalah keseharian.	K1, K2, K3

Setiawan (2017)

Tabel 3. Sebaran Topik Instrumen Pengukuran

Topik	Rincian	Penggunaan
Plantae	Bryophyta	O_{A1} dan O_{H1}
	Pteridophyta	O_{A2} dan O_{H2}
	Gymnospermae	O_{A3} dan O_{H3}
	Angiospermae	O_{A4} dan O_{H4}
Animalia	Annelida	O_{A5} dan O_{H5}
	Arthropoda	O_{A6} dan O_{H6}
	Pisces	O_{A7} dan O_{H7}
	Tetrapoda	O_{A8} dan O_{H8}

(OECD, 2018)

Keabsahan instrumen ditentukan berdasarkan validasi pakar, masing-masing terhadap kesesuaian indikator dengan soal, kesesuaian jawaban dengan pertanyaan, serta kesesuaian soal dengan jenjang sekolah. Pakar yang dipilih yaitu akademisi dengan bidang kepakaran literasi saintifik dan evaluasi pembelajaran biologi serta praktisi pembelajaran biologi sekolah menengah dan bidang profesional terkait biologi.

Sementara keandalan instrumen ditentukan berdasarkan *internal consistency*. Dengan cara ini, dibutuhkan satu kali uji coba yang hasilnya diolah dengan ketentuan instrumen dapat digunakan kalau nilai koefisien keandalan persamaan *Kuder-Richardson*

Approaches (KR20) lebih besar dari 0,70 (Fraenkel & Wallen, 2009; Cronbach, 1951).

Setelah dilakukan validasi kepada 4 pakar dan uji coba terhadap 40 siswa ditemukan bahwa instrumen layak dipakai serta nilai koefisien keabsahan memenuhi kriteria dapat digunakan.

Dalam mengukur literasi saintifik siswa, digunakan panduan penilaian jawaban berikut:

Tabel 4. Klasifikasi Skor Setiap Jawaban

Skor	Jawaban
3	Sesuai seperti yang diharapkan
2	Hampir seperti yang diharapkan tanpa terdapat pernyataan yang salah
1	Mengandung hal yang benar dan terdapat pula pernyataan yang salah
0	Jawaban tidak berhubungan dengan pertanyaan yang diajukan
0	Tidak menjawab

Dari skor tersebut, keefektifan dicari melalui perhitungan nilai ukuran efek *(effect size)* dari nilai *Cohen d* (Nissen, dkk., 2018). Hasil perhitungan tersebut kemudian ditafsirkan berdasarkan tabel berikut:

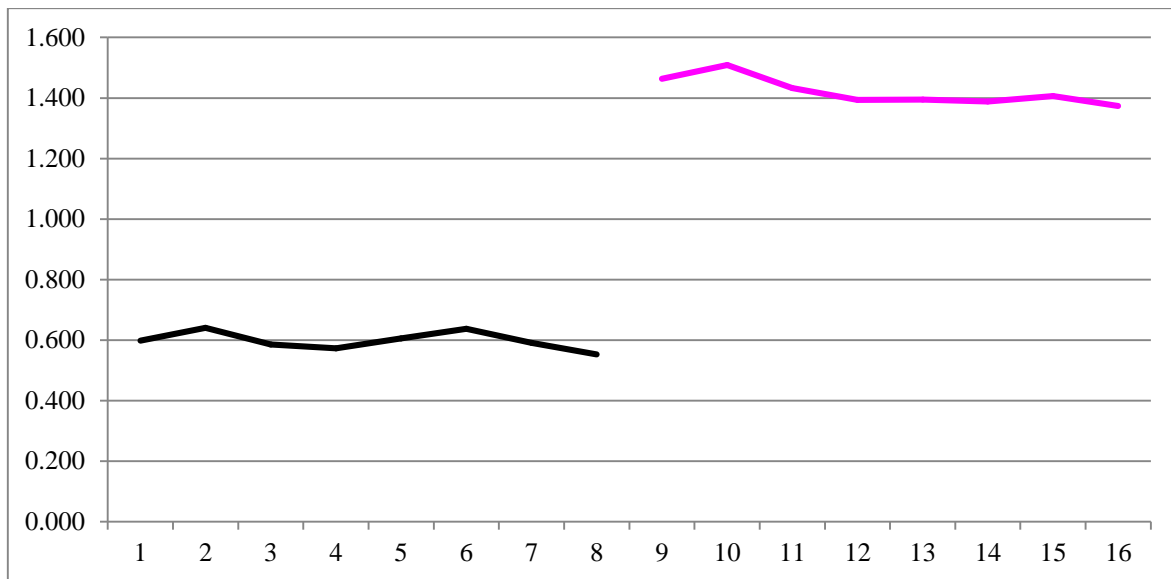
Tabel 5. Besar Keefektifan

Nilai	Kategori
0,01	Sangat Kecil
0,20	Kecil
0,50	Sedang
0,80	Tinggi
1,20	Sangat Tinggi
2,00	Luar Biasa

(Sawilowsky, 2009)

Hasil dan pembahasan

Hasil penelitian ditunjukkan melalui gambar 1, yang menampakkan bahwa terdapat peningkatan hasil dari *pretest* ke *posttest*. Hasil yang diperoleh dari *pretest* tidak stabil dengan bentuk garis memenuhi persamaan persamaan $y = -0{,}0045x + 0{,}6179$, tapi karena memiliki rentang perbedaan yang kecil dapat dikatakan bahwa ketidakstabilan kurang signifikan. Ketidakstabilan serupa juga diperoleh dari hasil *posttest* memenuhi persamaan $y = -0{,}0152x + 1{,}4886$. Persamaan garis $y = 0{,}075x + 0{,}3717$ diperoleh untuk keseluruhan tahap pengamatan. Koefisien positif dalam persamaan tersebut menyampaikan makna bahwa terdapat kecenderungan peningkatan nilai dari setiap tahap. Perhitungan hasil tersebut memberi nilai *Cohen d* sebesar 0,548, yang berarti secara keseluruhan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik memiliki keefektifan di kategori sedang.

Dapat dilihat dari Gambar 1 bahwa pendekatan saintifik terbilang efektif untuk melatih literasi saintifik dalam pembelajaran biologi. Hasil ini menguatkan Nurohmah (2015) yang mengungkap bahwa pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan hasil belajar tiap aspek kognitif siswa pada jenjang pengetahuan, pemahaman, dan penerapan. Namun, kategori keefektifan yang didapat oleh Nurohmah (2015) berada di kategori tinggi, sedangkan kami berada di kategori sedang. Hal ini mungkin disebabkan oleh indikator hasil belajar yang dirancang dalam pembelajaran. Nurohmah (2015) merancang pembelajaran berdasarkan aspek kognitif tanpa mengaitkan dengan literasi saintifik seperti yang kami lakukan. Kemungkinan tersebut didukung oleh temuan PISA yang menyebutkan bahwa rata-rata skor literasi saintifik siswa Indonesia sebesar 403, lebih rendah 90 poin dari rata-rata internasional sebesar 493 serta jauh di bawah peringkat pertama yakni Singapura dengan rata-rata 556 poin (OECD, 2018).

Gambar 1. Kecenderungan data dari tahap *pretest (black)* ke *posttest (pink)*

Temuan PISA berbanding terbalik dengan pendapat Suwarma (2012), yang melalui kajian deskriptif terhadap kurikulum Indonesia sejak 1947 sampai 2006 menyampaikan bahwa kualitas pendidikan di Indonesia mulai meningkat secara bertahap dilihat dari persentase siswa yang lulus ujian nasional (UN). Anggapan berdasarkan hasil UN ini dapat memberi kesimpulan bahwa hasil pembelajaran IPA di Indonesia sudah bagus. Artinya ketika acuan penilaian hasil pembelajaran IPA berupa ujian nasional dengan susunan indikator berdasarkan rincian aspek kognitif, diperoleh kesimpulan lebih baik daripada menggunakan indikator literasi saintifik. Hasil ini selaras dengan perbandingan hasil yang kami peroleh dengan temuan Nurohmah (2015).

Penilaian dari PISA memang bukan harga mati dalam mengukur hasil pembelajaran. Pasalnya PISA hanya menunjukkan umur sampel tanpa menyampaikan wilayah sekolah yang menjadi lokasi pengambilan data. Aspek wilayah terbilang penting karena Indonesia masih memiliki masalah kesenjangan pendidikan antar wilayah. Sehingga penilaian di wilayah tertentu misalnya di Bandung, dengan di wilayah lain seperti Malang, memungkinkan hasil yang berbeda. Meski demikian, bukan berarti penilaian PISA tidak perlu diperhatikan sama sekali. Selain menyediakan informasi sebagai bahan evaluasi pembelajaran di beberapa negara, PISA juga memberikan kerangka kerja yang digunakan dasar pengukuran. Kerangka kerja dari PISA dapat diadopsi atau minimal diadaptasi ke dalam proses pembelajaran karena menekankan kemampuan siswa untuk menerapkan hasil pembelajaran terhadap masalah keseharian. Kerangka kerja tersebut secara ringkas dapat disebut dengan literasi saintifik.

Corebima (2016) mengungkap fakta berupa pembelajaran dilakukan mengacu pada acuan utama, yaitu supaya para siswa lulus ujian, yang membuat guru berupaya dengan segala cara, baik halal maupun setengah halal, agar siswa memahami sajian konten pembelajaran sementara siswa juga berupaya dengan segala cara serupa agar dapat menjawab soal ujian sehingga dinyatakan lulus. Artinya fakta di lapangan menunjukkan bahwa ketika ujian nasional, yang menjadi dasar Suwarma (2012) dalam mengungkap pendapat, cenderung berupaya menumpuk pengetahuan ketimbang memupuk keterampilan. Hal ini berbeda kalau acuan utama yang digunakan ialah literasi saintifik. Rustaman (2017) menyebutkan bahwa pembelajaran IPA, termasuk biologi, berorientasi literasi saintifik dapat dilakukan dengan cara mengkaji indikator guna dibekalkan kepada siswa, bukan sekadar membiasakan berlatih soal menurut PISA. Dari

sini tampak bahwa pembelajaran berorientasi literasi saintifik lebih berupaya memupuk keterampilan ketimbang menumpuk pengetahuan.

Utari, dkk. (2015) menyediakan hasil bagus berupa matriks kaitan antara literasi saintifik untuk domain pengetahuan dan kompetensi dengan langkah pembelajaran berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Kurikulum 2013 (K13). Nilai penting dari karya Utari, dkk. (2015) ialah menyediakan panduan operasional dalam menyusun desain pembelajaran berorientasi literasi saintifik. Panduan tersebut kemudian diadaptasi dalam bentuk matriks oleh Setiawan (2017) untuk menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika berorientasi literasi saintifik. Walau sayang seperti telah disebutkan sebelumnya, Setiawan (2017) luput tidak mengulas keefektifan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Selain itu, baik Utari, dkk. (2015) maupun Setiawan (2017), memperoleh profil literasi saintifik dalam pembelajaran fisika, bukan biologi. Untuk itulah diperlukan penelitian berlanjut di luar topik fisika seperti yang kami lakukan melalui desain *time series* dalam pembelajaran biologi ini, walau untuk saat ini keefektifan yang diperoleh belum mencapai kategori tinggi.

Desain *time series* dalam praktiknya sama seperti dengan penelitian tindakan kelas (PTK), tapi tanpa terdapat tahap refleksi. Melalui PTK yang terdiri dari 4 siklus Wahyuni (2018) memperoleh kesimpulan bahwa penerapan pendekatan saintifik dapat meningkatkan aspek pengetahuan dan keterampilan pada pelajaran biologi di sekolah menengah. Wahyuni (2018), laiknya Nurohmah (2015), tidak mengaitkan pembelajaran dengan literasi saintifik. Namun, perbandingan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan saintifik dapat memberikan hasil belajar yang baik. Secara umum pendekatan saintifik tersusun dari beberapa langkah pembelajaran berurutan, ialah: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, melakukan percobaan, mengolah data, serta mengomunikasikan hasil. Pendekatan saintifik dipakai guna memberi pengalaman kepada siswa agar hasil yang diperoleh dapat absah, andal, dan objektif melalui langkah pembelajaran terstruktur dan terukur. Struktur pembelajaran diterapkan secara bertahap mulai dari langkah sederhana sampai rumit dengan langkah yang dapat diukur, baik dari sisi pelaksanaan maupun pencapaian. Rustaman (2017) menyebut bahwa dalam pembelajaran IPA selayaknya terdapat kegiatan yang membekali siswa untuk mengembangkan operasi mereka menjadi sesuatu yang lebih bermakna dalam memahami pola di alam dan hakikat sains sekaligus melatih keterampilan ilmiah serta menumbuhkan kepedulian terhadap alam dan upaya pelestarian fungsinya. Dari sini dapat dikatakan bahwa langkah pendekatan saintifik mendukung pembelajaran IPA.

Kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah mengalami nilai keefektifan paling tinggi, yang secara berurutan diikuti oleh menjelaskan fenomena secara ilmiah kemudian menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Hasil yang ditampilkan dalam Tabel 6 menunjukkan bahwa pendekatan saintifik lebih efektif dalam melatih siswa untuk merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah daripada menjelaskan fenomena serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Hasil ini memiliki perbedaan dengan dengan Setiawan (2017) yang memberi informasi bahwa peningkatan literasi saintifik untuk pembelajaran fisika topik mekanika berada di kategori sedang dengan urutan: menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menjelaskan fenomena secara ilmiah. Perbandingan hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan untuk kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah dan merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah untuk topik biologi lebih tinggi daripada fisika, tapi hal ini berlaku sebaliknya untuk kompetensi menjelaskan fenomena serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Tampak bahwa siswa lebih sulit

menafsirkan data dan bukti secara ilmiah di topik biologi daripada fisika.

Tabel 6. Rincian Keefektifan

Kompetensi	Keefektifan	
	Nilai	**Kategori**
K1	0,555	Sedang
K2	0,581	Sedang
K3	0,509	Sedang

Biologi memang disiplin ilmu yang rumit dibanding dengan cabang lain dalam IPA (Koimah & Setiawan, 2019). Marcharis (2015) menyebut bahwa biologi kerap dianggap sebagai pelajaran hafalan yang membuat siswa cenderung merasa berat dalam mempelajari. Melalui kajian deskriptif terungkap bahwa siswa di pondok pesantren memiliki kemampuan menerima dan mengolah informasi yang termasuk ke dalam kategori sedang, hanya menggunakan sedikit usaha mentalnya dalam mempelajari materi biologi di dalam kelas, serta hasil belajar termasuk ke dalam kategori kurang. Nilai penting dari gambaran yang didapat oleh Marcharis (2015) ialah menunjukkan bahwa terdapat perjuangan berat bagi guru biologi untuk memandu pembelajaran seiring topik yang dibahas memiliki kerumitan. Kerumitan biologi cukup berbahaya karena ketika topik pembelajaran terlampau rumit siswa dapat mengalami beban kognitif, tapi pada saat bersamaan ketika hal ini disampaikan secara sederhana membuka peluang timbulnya kesalahpahaman serta mempromosikan hafalan bukan pemahaman (Koimah & Setiawan, 2019; Si'ayah, 2010).

Literasi saintifik tampak tidak terkait maupun identik dengan topik tertentu. Hal ini diperlihatkan oleh temuan yang menunjukkan bahwa pembelajaran memiliki keefektifan relatif setara meski berbeda topik untuk kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah. Dalam kompetensi ini, siswa tidak dikaitkan secara langsung dengan objek pengamatan dan/atau percobaan karena lebih menekankan terhadap penggunaan metode ilmiah. Walau begitu, kaitan antara semua kompetensi dengan setiap topik yang ditunjukkan melalui tabel 7 diperoleh keefektifan kategori sedang hampir di setiap rincian, kecuali kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah di topik pisces serta kompetensi menafsirkan data dan bukti secara ilmiah di topik tetrapoda, yang keduanya mendapat keefektifan rendah. Hasil ini cenderung selaras dengan gambar 1 yang memperlihatkan bahwa pendekatan saintifik memiliki keefektifan berbeda untuk melatih kompetensi literasi saintifik di kategori sedang dengan nilai beragam untuk setiap topik. Secara beruntun urutannya ialah: pteridophyta (P_2), bryophyta (P_1), gymnospermae (P_3), angiospermae (P_4), tetrapoda (P_8), pisces (P_7), annelida (P_5), kemudian arthropoda (P_6). Urutan tersebut justru berbeda dengan pembelajaran yang dilaksanakan, secara malar yakni bryophyta (P_1), pteridophyta (P_2), gymnospermae (P_3), dan angiospermae (P_4) serta animalia mencakup annelida (P_5), arthropoda (P_6), pisces (P_7), dan tetrapoda (P_8).

Keefektifan seperti itu menunjukkan bahwa dalam pembelajaran biologi pendekatan saintifik lebih efektif untuk melatih kompetensi literasi saintifik menggunakan topik plantae daripada topik animalia. Dalam proses pembelajaran secara umum, siswa diminta untuk mengamati organisme terkait topik yang sedang dipelajari. Misalnya untuk topik angiospermae (P_4), siswa diminta untuk mengamati mawar merah *(Rosa centifolia)* dengan fokus pengamatan terhadap bentuk akar, letak pembuluh angkut, bentuk tulang daun, serta pola bagian bunga. Dengan keefektifan pembelajaran di kategori sedang sebesar 0,547, diharapkan pembelajaran berikutnya yakni annelida (P_5) dapat lebih efektif dalam melatih siswa. Sayang dalam pembelajaran annelida menggunakan Cacing tanah *(Lumbricus terrestris)* yang fokus pengamatan terhadap jaringan tubuh, simetri tubuh, lapisan nutfah, dan tulang belakang justru memiliki keefektifan sedang sebesar 0,526. Artinya, keefektifan yang diperoleh dari pembelajaran angiospermae (P_4) terasa kurang berguna ketika memasuki topik annelida (P_5).

Pasalnya dalam topik annelida, siswa harus berurusan dengan organisme yang lebih lentur, sehingga lebih menyulitkan mereka buat memotong setiap bagian organisme untuk mengamati lapisan nutfah. Hasil potongan pun akhirnya sulit untuk diamati, sehingga data yang diperoleh sulit untuk ditafsirkan. Keadaan seperti ini dikuatkan oleh temuan yang menunjukkan bahwa keefektifan pembelajaran dalam topik animalia untuk tetrapoda menggunakan Mencit *(Mus musculus)* dan pisces menggunakan Bandeng *(Chanos chanos)*, yang lebih mudah dipotong, lebih tinggi dibandingkan dengan annelida menggunakan Cacing tanah *(Lumbricus terrestris)* dan arthropoda menggunakan Udang jerbung *(Fenneropenaeus merguiensis)*.

Paparan hasil di Tabel 7 justru melemahkan anggapan bahwa literasi saintifik tidak identik dengan topik tertentu. Pasalnya perbedaan tingkat kerumitan antar topik ketika disampaikan dengan pendekatan yang sama dan diukur menggunakan indikator yang sama, hasilnya tampak berbeda. Kian rumit topik yang dibahas, keefektifan pembelajaran untuk melatih literasi saintifik kian rendah. Karena itu dalam menyiapkan pembelajaran, urutan topik yang dibahas perlu diperhatikan secara seksama berdasarkan tingkat kerumitannya di mata siswa tanpa perlu terpaku dengan panduan dalam kurikulum yang diberlakukan.

Tabel 7. Rincian Keefektifan

Topik	**Kompetensi**	**Keefektifan**	
		Nilai	**Kategori**
Bryophyta	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,620	Sedang
	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	0,596	Sedang
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,515	Sedang
Pteridophyta	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,583	Sedang
	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	0,607	Sedang
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,548	Sedang
Gymnospermae	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,556	Sedang
	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	0,567	Sedang
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,571	Sedang
Angiospermae	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,516	Sedang
	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	0,592	Sedang
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,535	Sedang
Annelida	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,560	Sedang
	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	0,517	Sedang
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,503	Sedang
Arthropoda	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,484	Rendah
	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	0,607	Sedang
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,413	Rendah
Pisces	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,520	Sedang
	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	0,580	Sedang
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,531	Sedang
Tetrapoda	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,600	Sedang
	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	0,583	Sedang
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,457	Rendah

Dilihat dari sisi peningkatan tinggi dari kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, hasil yang kami peroleh sama seperti Dinata (2018) ketika melakukan *field trip* di topik ekosistem. Dinata (2018) juga memberi hasil berupa peningkatan kategori tinggi untuk kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah serta sedang untuk menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. *Field trip* memang memberi hasil lebih baik di topik ekosistem, tapi kami memandang bahwa strategi tersebut tidak cocok diterapkan di topik plantae dan animalia. Hal ini terjadi karena konten pembelajaran plantae dan animalia berupa organisme tertentu akan tetap bermakna bagi siswa ketika diamati di laboratorium tanpa harus melakukan *field trip*. Sedangkan konten pembelajaran ekosistem mempelajari interaksi, baik interaksi antar makhluk hidup maupun antara makhluk hidup dengan lingkungannya, sehingga membutuhkan pembelajaran dengan menggunakan *field trip* (Dinata, 2018).

Perbandingan dengan beberapa hasil penelitian lain memberi pesan bahwa guru selayaknya mengerti karakteristik topik pelajaran, keterampilan yang hendak dilatih dalam pembelajaran, serta keadaan siswa agar proses dapat dilaksanakan secara maksimal guna memperoleh hasil optimal.

Terdapat pendapat yang menyebut bahwa pembelajaran sebaiknya berorientasi terhadap proses bukan hasil pembelajaran. Kami menyangkal pendapat ini dengan memilih pembelajaran yang berorientasi terhadap hasil. Hasil optimal secara konsisten tentu dapat diperoleh melalui proses maksimal yang dibiasakan. Agar hasil yang diperoleh tidak sia-sia, orientasi pembelajaran perlu diarahkan terhadap literasi saintifik bukan sekadar meningkatkan aspek kognitif seperti HOTS *(higher order of thinking skill)* apalagi sekadar lulus ujian nasional. Sehingga pembelajaran yang dialami oleh siswa tidak sia-sia ketika sudah menyelesaikan pendidikan di sekolah (Si'ayah, 2010).

Secara keseluruhan, dapat disampaikan bahwa penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi efektif untuk melatih literasi saintifik. Pendekatan saintifik dipandang cocok digunakan untuk melatih kompetensi literasi saintifik karena siswa dibiasakan untuk menggunakan metode ilmiah dalam memperoleh informasi. Hal ini membuat pembelajaran lebih berupaya untuk memupuk keterampilan ketimbang menumpuk pengetahuan. Beberapa perbandingan tersebut sekaligus menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan menyolok dengan beragam model pembelajaran. Dengan demikian, melalui penelitian ini kami belum dapat menentukan model terbaik untuk digunakan dalam pembelajaran IPA termasuk biologi. Sehingga kami menganggap bahwa setiap model dapat digunakan dalam pembelajaran IPA selama tidak mengabaikan kegiatan pengamatan *(observation)* dan/atau peramalan *(eksperiment)* yang merupakan karakteristik IPA, yakni biologi dan fisika.

Simpulan

Secara keseluruhan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik memiliki keefektifan di kategori sedang dengan nilai sebesar 0,548. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan saintifik bisa menjadi sarana untuk melatih kompetensi literasi saintifik. Melalui perbandingan terhadap beberapa penelitian terungkap bahwa tidak ditemukan perbedaan menyolok dengan beragam model pembelajaran. Dengan demikian, kami tidak dapat menemukan model terbaik untuk digunakan dalam pembelajaran IPA termasuk sekalius bukan hanya biologi.

Ucapan Terima Kasih

Adib Rifqi Setiawan mengucapkan terima kasih kepada semua warga Madrasah Tasywiquth Thullab Salafiyyah (TBS) Kudus yang memberi dukungan pembelajaran aktual; serta Dr. Setiya Utari dan Dr. Kusnadi dari Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (SPs UPI) Bandung maupun Syarofis Si'ayah, S.Ked. dari Program Studi

Pendidikan Dokter Universitas Islam Malang (UNISMA) atas dorongan dan bantuan teknis.

Referensi

Corebima, Aloysius Duran. 2016. Pembelajaran biologi di indonesia bukan untuk hidup. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1): 8-22. URL: https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/viewFile/5640/5008

Cronbach, Lee J. 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16: 297–334. DOI: https://dx.doi.org/10.1007/BF02310555

Dinata, Anita Nurlela. 2018. The influence of field trip on high school student's scientific literacy and attitude towards science in ecosystem concept. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1): 8-13. DOI: http://dx.doi.org/10.17509/aijbe.v1i1.11449

Fraenkel, Jack R. & Wallen, Norman E. 2009. *How to design and evaluate research in education (7th ed.)*. New York. McGraw-Hill Companies.

Koimah, Siti & Setiawan, Adib Rifqi. 2019. A glance overview of the living environment. *Thesis Commons*. DOI: https://dx.doi.org/10.31237/osf.io/6wyq4

Marcharis, Dita Alawiyah. (2015). *Beban kognitif siswa pada pembelajaran biologi di sma berbasis pesantren*. Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia. URL: http://repository.upi.edu/20265/

Nissen, Jayson M. 2018.Comparison of normalized gain and cohen’s d for analyzing gains on concept inventories. *Physical Review Physics Education Research*, 14(1): 010115. DOI: https://dx.doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.010115

Nurohmah, Eva Fauziah. 2015. *Efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan hasil dan motivasi belajar siswa smp*. Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia. URL: http://repository.upi.edu/22537/

OECD. 2013. *Pisa 2015 draft science framework march 2013*. Paris: OECD.

OECD. 2018. *Pisa 2015 results in focus*. Paris: OECD.

Rustaman, Nuryani Y. 2017. Mewujudkan sistem pembelajaran sains/biologi berorientasi pengembangan literasi peserta didik. Dalam *Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017 “Biologi, Pembelajaran, dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner”*: KS.URL: http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/download/944/1157

Sawilowsky, Shlomo S. 2009. New Effect size rules of thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2): 597-599. URL: https://digitalcommons.wayne.edu/jmasm/vol8/iss2/26/

Setiawan, Adib Rifqi & Koimah, Siti. 2019. Effective learning and teaching. *Thesis Commons*. DOI: https://dx.doi.org/10.31237/osf.io/p42nx

Setiawan, Adib Rifqi. 2017. *Penerapan pendekatan saintifik untuk melatihkan literasi saintifik dalam domain kompetensi pada topik gerak lurus di sekolah menengah pertama*. Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia. URL: http://repository.upi.edu/29074/

Setiawan, Adib Rifqi. 2019. A brief explanation of scientific teaching. *INA-Rxiv*. DOI: https://doi.org/10.31227/osf.io/by9sm

Si’ayah, Syarofis. 2010. Pendidikan di indonesia?? what happen???. *Open Science Framework*. DOI: http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/ubg2k

Suwarma, Irma Rahma. 2012. Science education development in Indonesia: curriculum changes from 1947 – 2010, a way to improve education quality in indonesia. *Japan Society for Science Education (JSSE) National Seminar*, 36:

381-382. URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssep/36/0/36_381/_pdf

Utari, Setiya, dkk. 2015. Designing science learning for training students' science literacies at junior high school level. *International Conference on Mathematics, Science, and Education 2015 (ICMSE 2015)*: SE. URL: http://icmseunnes.com/2015/wp-content/uploads/2016/03/82_SE.pdf

Wahyuni, Sri. 2018. Implementasi pendekatan sainstifik pada pelajaran biologi untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan sains siswa kelas xi-ipa sma negeri 2 lambandia, kab. kolaka timur- sultra. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2): 47-55. DOI: http://dx.doi.org/10.17977/jpb.v9i2.5301

Penyusunan Program Pembelajaran Biologi Berorientasi Literasi Saintifik

Adib Rifqi Setiawan[1)]
[1)] Madrasah Tasywiquth Thullab Salafiyyah (TBS), Jl. KH. Turaichan Adjhuri No. 23, Kudus, 59315, Indonesia
[1)] Surel : alobatnic@gmail.com

Abstrak – *Pendekatan research and development desain four-d model digunakan untuk menyusun program pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik di topik ekologi. Data dikumpulkan melalui kajian pustaka, tabel analisis, validasi ahli, serta nilai konsistensi internal yang dianalisis secara deskriptif dan statistik. Diperoleh hasil berupa 11 lembar kegiatan siswa yang memiliki nilai keandalan beruntun sebesar 0,962; 0,710; 0,824; 0,839; 1,000; 0,839; 0,724; 0,848; 0,943; 0,932; dan 0,983 serta nilai keandalan instrumen penilaian pembelajaran sebesar 0,910 yang berarti keduanya dapat digunakan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran biologi topik ekologi dapat menjadi sarana untuk melatih literasi saintifik kepada siswa. Kami berharap bahwa penyusunan program ini tidak dianggap final, sehingga perlu dilakukan perbaikan berkelanjutan.*

Kata Kunci : *instrumen penilaian pembelajaran; lembar kegiatan siswa; literasi saintifik; pembelajaran biologi;*

PENDAHULUAN

Utari, dkk. (2017) memberi saran bahwa strategi pembelajaran harus ditentukan dibangun dengan baik untuk melatih literasi saintifik, termasuk menjelaskan fenomena alam, membangun dan mengevaluasi percobaan, serta menafsirkan data yang diperoleh dari bukti ilmiah. Saran ini diberikan berdasarkan ulasan deskriptif menggunakan dimensi Marzano terhadap pelaksanaan desain pembelajaran termodinamika untuk melatih literasi saintifik (Utari, dkk., 2017, hlm. 3-4). Saran tersebut selaras dengan Setiawan (2017) yang mengungkap bahwa perbaikan berkelanjutan perlu dilakukan terhadap desain maupun pelaksanaan pembelajaran guna meningkatkan literasi saintifik secara optimal. Ungkapan ini disampaikan atas dasar analisis pelaksanaan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran berorientasi literasi saintifik di topik mekanika (Setiawan, 2017, hlm. 24-5).

Dari penyampaian informasi tersebut tampak bahwa Utari, dkk. (2017) serta Setiawan (2017) memandang bahwa pembelajaran fisika perlu diarahkan untuk melatih literasi saintifik. Pandangan tersebut diwujudkan dalam pembelajaran termodinamika dan mekanika. Dari sini kami memandang bahwa perlu dilakukan pengembangan pembelajaran untuk melatih literasi saintifik, tidak hanya melalui fisika melainkan juga biologi yang sama-sama merupakan cabang IPA.

Pembelajaran IPA di Indonesia dapat dikatakan memiliki fenomena unik, karena siswa Indonesia beberapa kali meraih medali dalam kejuaraan olimpiade IPA sekaligus konsisten berada di kelompok bawah dalam penilaian literasi saintifik dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) (Setiawan, 2019, hlm. 7). Rustaman (2017) menyampaikan bahwa pembelajaran IPA selayaknya menjadi sarana untuk melatih keterampilan ilmiah serta menumbuhkan kepedulian terhadap alam dan upaya pelestarian fungsinya. Sementara literasi saintifik bisa dimaknai sebagai kemampuan menggunakan pengalaman belajar untuk memenuhi kebutuhan (Setiawan, 2019, hlm. 8; Setiawan, 2017, hlm. 1; Utari, dkk., 2017, hlm. 2). Dengan demikian tampak kentara bahwa tujuan pembelajaran IPA dengan literasi saintifik bisa dipadukan. Rustaman (2017) menegaskan bahwa pembelajaran IPA berorientasi literasi saintifik dapat dilakukan dengan cara mengkaji indikator guna dibekalkan kepada siswa, bukan sekadar membiasakan berlatih soal.

Berdasarkan tuturan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk memperoleh rancangan program pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik di topik ekologi. Kami bermaksud untuk menyusun indikator program yang dirancang beserta perangkat yang diperlukan. Dengan demikian, rumusan masalah penelitian ialah, "Bagaimana susunan program pembelajaran ekologi berorientasi literasi saintifik?"

METODE

Tujuan penelitian ini ialah menyusun program pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik di topik ekologi. Data yang dibutuhkan berupa kajian pustaka tentang karakteristik topik ekologi dan indikator literasi saintifik serta survei terhadap rancangan dan temuan dari uji coba program yang dikembangkan. Berdasarkan tujuan penelitian dan kebutuhan data, dapat dipakai pendekatan *research and development* desain *four-d model* berupa *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Thiagarajan, dkk., 1974, hlm. 5).

Tabel 1. Desain penelitian

Tahap	Pengumpulan Data	Pengolahan Data
Define	Kajian pustaka	Analisis deskriptif
Design	Tabel analisis	Analisis deskriptif
Develop	*Judgement expert*	Penyekoran hasil
	Internal consistency	Koefisien alfa

Desain ini dipilih karena kami perlu beberapa tahap yang masing-masing memerlukan cara pengumpulan dan pengolahan data yang tidak selalu sama dalam mengembangkan program. Namun, karena keterbatasan tenaga, desain tersebut hanya diambil 3 tahap berupa *define*, *design*, dan *develop*.

Tabel 2. Partisipan dan instrumen penelitian

Tahap	Partisipan	Instrumen
Develop	Akademisi sebanyak 3 orang dan praktisi sebanyak 2 orang;	Survei validasi berdasarkan lembar kegiatan siswa dan instrumen penilaian pembelajaran;
	Siswa ujicoba sebanyak 122 orang	Lembar kegiatan siswa dan instrumen penilaian pembelajaran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Define

Tahap *define* dilakukan untuk mengkaji pustaka terkait karakteristik topik ekologi dan indikator literasi saintifik. Kata ekologi berasal dari Bahasa Yunani *'oikos'* (Yunani: οἶκος) yang secara bahasa berarti 'rumah' dan *'logos'* (Yunani: λογία) yang artinya 'pembahasan' (Reece, dkk., 2011, hlm. 1144.). Secara teknis ekologi ialah kajian tentang cara organisme berinteraksi dengan sesama makhluk hidup (biotik) dan benda mati (abiotik) (Miller & Spoolman, 2009, hlm. 52). Dengan ungkapan lain dapat dikatakan bahwa ekologi ialah pembahasan tentang hubungan yang berlangsung di alam. Sebagai bagian dari biologi, ekologi fokus terhadap pembahasan tentang faktor lingkungan yang membatasi distribusi geografis organisme serta cara variasi suplai makanan dan interaksi antar organisme mempengaruhi ukuran populasi (Reece, dkk., 2011, hlm. 1144.). Sebagai bagian dari ilmu lingkungan, ekologi merupakan bagian utama yang fokus membahas cara organisme berinteraksi dengan lingkungan (Miller & Spoolman, 2009, hlm. 7).

Tabel 3. Kurikulum topik ekologi di indonesia

Kompetensi Dasar		Topik Pembelajaran
Pengetahuan	**Keterampilan**	
3.10 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya	4.10 Mensimulasikan interaksi antar komponen dalam suatu ekosistem	Ekosistem meliputi interaksi, komponen, aliran energi, dan daur biogeokimia
3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan untuk aspek pengetahuan	4.11 Mengajukan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan di daerahnya	Perubahan lingkungan mencakup adaptasi dan mitigasi

(Kemdikbud, 2016, lampiran 07)

Keadaan di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran ekologi hampir kurang maksimal dilaksanakan, antara lain, karena terletak di urutan terakhir pembelajaran setiap kelas. Peletakan urutan memang sudah tepat, karena untuk membahas ekologi diperlukan bekal awal berupa pengertian terhadap perubahan materi, kelestarian energi, dan keragaman hayati. Sementara kalender sekolah/madrasah pada akhir semester genap sudah mulai terganggu oleh pelaksanaan serial ujian akhir yang membuat pembelajaran kerap diliburkan. Tak jarang libur tersebut berdampak terhadap pengurangan alokasi waktu pembelajaran. Padahal pembelajaran ekologi terkait langsung dengan upaya memunculkan kesadaran terhadap lingkungan yang mengarah kepada tindakan individu dan kelompok secara bertanggung jawab. Sehingga perlu alternatif langkah untuk mengakali keadaan seperti ini.

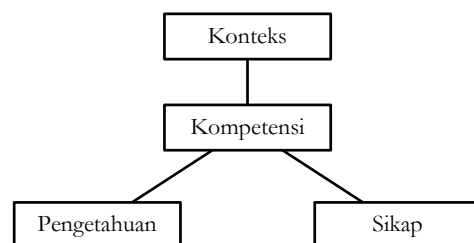
Melalui analisis terhadap konten ekologi, topik yang disampaikan dalam kurikulum, serta pembelajaran aktual yang dapat dilaksanakan, kami memilih untuk mengelompokkan topik menjadi: komponen ekosistem, aliran energi, daur materi, serta perubahan lingkungan. Keseluruhan topik tersebut dapat disampaikan di kelas masing-masing selama 4-6 jam pembelajaran dengan tambahan tugas untuk diselesaikan di luar kelas.

Topik ekologi dipandang memiliki keselarasan kategori tinggi dengan literasi saintifik. Hal ini bisa dilihat dari Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) selaku organisasi internasional yang memberi perhatian khusus terhadap masalah lingkungan berupa pelaksanaan pertemuan tingkat tinggi di Rio de Janeiro, Brazil pada 3-14 Juni 1992 guna membahas pengawasan sistematis pola

produksi, sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil, pengurangan emisi gas buang kendaraan, serta kelangkaan air (Setiawan & Inayati, 2019, hlm. 4). Sehingga pembahasan sejenis demikian perlu disampaikan dalam pembelajaran untuk memupuk keterampilan yang diperlukan dalam menghadapi keseharian. Tujuan pembelajaran seperti itulah yang merupakan pijakan literasi saintifik, yakni untuk membuat IPA bermanfaat buat kehidupan manusia (Hurd, 1998, hlm. 414).

Hurd (1998) menyebut bahwa literasi saintifik bukanlah gagasan baru, karena sudah disampaikan oleh banyak orang setidaknya sejak 400 tahun lalu, antara lain oleh: Francis Bacon pada 1620, Thomas Jefferson pada 1798, serta Herbert Spencer pada 1859. Walau begitu, gagasan tersebut belum diterapkan secara operasional ke dalam kurikulum hingga membuatnya berinisiatif meletakkan istilah literasi saintifik (bukan literasi sains) sebagai tujuan pembelajaran IPA pada 1958 (Hurd, 1998, hlm. 408). Setelah 40 tahun diterapkan, istilah tersebut dikembangkan menjadi 25 indikator, antara lain: mengetahui bahwa IPA dalam konteks sosial sering memiliki dimensi dalam penafsiran politik, peradilan, etika, dan terkadang moral; menggunakan IPA yang sesuai dalam membuat keputusan kehidupan dan sosial, membentuk penilaian, menyelesaikan masalah, dan mengambil tindakan; serta mengakui terdapat banyak hal yang tidak diketahui dalam IPA dan bahwa penemuan paling signifikan dapat diumumkan besok (Hurd, 1998, hlm. 4012-3).

Indikator literasi saintifik juga dibuat oleh Gormally, dkk. (2012) ketika mengembangkan tes keterampilan literasi saintifik. Indikator tersebut disusun menjadi 2 bagian, yakni: memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah; serta mengatur, menganalisis, sekaligus menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah (Gormally, dkk, 2012, hlm. 367). Pekerjaan serupa juga dilakukan oleh Fives, dkk. (2014) ketika mengembangkan alat ukur literasi saintifik untuk siswa sekolah menengah yang menghasilkan 5 komponen, berupa: peran IPA, pemikiran dan kegiatan ilmiah, IPA dan masyarakat, matematika dalam IPA, serta motivasi dan keyakinan IPA. PISA turut menawarkan indikator literasi saintifik yang dikelompokkan menjadi 3 kompetensi, ialah: menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2017, hlm. 73).

Berdasarkan tuturan tersebut, indikator literasi saintifik yang kami pilih ialah dari naskah kerangka kerja PISA. Alasan utama karena kerangka kerja PISA termasuk dokumen yang mengurai secara rapi dan rinci mengenai literasi saintifik. Alasan lain berupa kajian pustaka menunjukkan bahwa penelitian di Indonesia lebih banyak berpijak kepada hasil penilaian PISA sebagai latar belakang masalah daripada berdasarkan survei dan/atau observasi lapangan menggunakan indikator lain. Penelitian tersebut misalnya dilakukan oleh Utari, dkk. (2015) ketika mengembangkan desain pembelajaran untuk melatih literasi saintifik melalui pembelajaran fisika serta Setiawan, dkk. (2017) ketika menyusun soal literasi saintifik untuk topik mekanika. Memang tidak dimungkiri bahwa terdapat penelitian yang tidak menggunakan indikator dari PISA. Hal ini seperti dilakukan oleh Rachmatullah, dkk. (2016) yang menggunakan indikator dari Fives, dkk. ketika menyelidiki profil pencapaian literasi saintifik siswa sekolah menengah di Sumedang serta Arohman, dkk. (2016) yang mengadaptasi indikator Gormally, dkk. untuk mengungkap profil literasi saintifik siswa sekolah menengah di Cirebon. Walau begitu, Rachmatullah, dkk. (2016) dan Arohman, dkk. (2016) turut memperhatikan hasil penilaian dari PISA sebagai bagian dari masalah.

Gambar 1. Kaitan antar domain literasi saintifik

Literasi saintifik dalam kerangka kerja PISA diklasifikasi ke dalam empat domain yang saling terkait, yaitu konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap (OECD, 2017, hlm. 78). Gambar 1 yang memperlihatkan bahwa domain konteks menuntut individu untuk memiliki kompetensi, yang dipengaruhi oleh pengetahuan dan sikap bermakna bahwa bahwa kompetensi merupakan pusat domain dari literasi saintifik (OECD, 2017, hlm. 89). Berikut ini 10 indikator yang diambil dari 3 kompetensi berbeda yang disusun dengan formasi 4-3-3 sebagai berikut:

Tabel 4. Indikator program pembelajaran

No.	Kompetensi	Indikator
1	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai
2		Mengidentifikasi, menggunakan, dan menghasilkan model dan representasi yang jelas
3		Membuat dan menjustifikasi prediksi yang sesuai
4		Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat

5	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	Mengidentifikasi pertanyaan dari penelitian ilmiah yang diberikan
6		Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan
7		Mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan
8	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Mengubah data dari satu representasi ke representasi yang lain
9		Menganalisis data dari satu representasi ke representasi yang lain
10		Mengevaluasi argumen dan bukti ilmiah dari beragam tipe sumber

(OECD, 2017, hlm. 79-82)

Tahap Design

Indikator yang disajikan melalui tabel 3 tersebut digunakan sebagai acuan penyusunan program yang dilakukan di tahap *design*. Tahap *design* dimulai dengan menyusun instrumen penilaian pembelajaran. Pilihan ini diambil karena kami sudah menentukan indikator literasi saintifik sebagai hasil belajar, sehingga lebih tepat kalau instrumen penilaian pembelajaran disusun lebih dahulu. Dengan acuan penilaian tersebut, kemudian ditentukan proses pembelajaran yang dialami oleh siswa. Agar tujuan proses tersebut selaras dengan hasil yang diharapkan, kami turut menyusun lembar kegiatan siswa. Lembar kegiatan siswa tersebut juga berguna untuk memudahkan pelaksanaan sekaligus mengevaluasi proses pembelajaran. Langkah terakhir tahap *design* ialah menyusun program pembelajaran, yang dibuat berdasarkan hasil yang diharapkan dan proses yang memungkinkan untuk diterapkan.

Instrumen penilaian pembelajaran berupa 3 kelompok soal tes tipe uraian yang masing-masing memuat 3 kompetensi. Hal ini dipilih agar kompetensi literasi saintifik dapat diukur melalui setiap topik pembelajaran, meliputi: interaksi antar komponen ekosistem (kelompok soal 1); aliran energi dan daur materi (kelompok soal 2); serta perubahan lingkungan (kelompok soal 3). Indikator yang diukur berupa menjelaskan fenomena secara ilmiah (kompetensi 1); merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah (kompetensi 2); serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (kompetensi 3). Sementara instrumen tes tipe uraian memiliki keunggulan untuk mengukur kemampuan individu dalam menyusun, mengaitkan, menguraikan, memadukan, serta mengevaluasi informasi (Fraenkel & Wallen, 2009, hlm. 133-4). Karena itu, instrumen tes tipe uraian dipandang lebih cocok untuk digunakan. Penggunaan tes tipe uraian juga dipilih untuk memperkecil peluang spekulasi siswa ketika menjawab pertanyaan yang disajikan.

Langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen penilaian sebagai berikut:

a) Menulis soal berdasarkan indikator;
b) Meminta validasi ahli;
c) Menganalisis hasil validasi ahli;
d) Memperbaiki soal;
e) Melakukan ujicoba soal;
f) Menganalisis hasil ujicoba soal; serta
g) Memperbaiki soal.

Dalam pelaksanaan proses pembelajaran, siswa diberi lembar kegiatan siswa yang memuat langkah sesuai dengan indikator literasi saintifik. Dengan demikian lembar kegiatan siswa bisa menuntun siswa untuk mencapai hasil belajar sesuai indikator kompetensi literasi saintifik yang telah ditetapkan. Proses pembelajaran dilaksanakan menggunakan model beragam, meliputi: *peer instruction* dengan *structured inquiry* untuk interaksi antar komponen ekosistem bagian awal, aliran energi, dan daur materi serta *group work* dengan *guided inquiry* untuk interaksi antar komponen ekosistem bagian akhir dan perubahan lingkungan. Model *inquiry* dipilih karena gambaran kegiatan untuk setiap tahap pembelajaran yang menekankan siswa agar dapat mengembangkan keterampilan ilmiah dipandang selaras dengan tujuan literasi saintifik (Banchi & Bell, 2008, hlm. 26). Untuk *peer instruction* digunakan karena tetap menekankan interaksi bersama siswa selama pembelajaran yang membahas banyak konten rumit (Miller & Tanner, 2015, hlm. 4). Sementara *group work* dipakai karena IPA merupakan upaya kolaborasi, sehingga keterampilan bekerja secara kolaboratif perlu dibiasakan terhadap siswa selama pembelajaran selain ujian individual (Miller & Tanner, 2015, hlm. 4). Pembedaan tersebut diambil karena karakteristik topik yang dibahas tidak sama sepenuhnya, sehingga gambaran kegiatan pembelajaran tidak dapat disamakan seluruhnya. *Peer instruction* dipilih untuk topik interaksi antar komponen ekosistem bagian awal, aliran energi, dan daur materi karena tidak memungkinkan dilakukan peramalan *(experiment)* maupun pengamatan *(observation)* selama pembelajaran, sehingga pembelajaran dilaksanakan dalam bentuk diskusi antar siswa dengan panduan guru. *Guided inquiry* dipilih untuk topik interaksi antar komponen ekosistem bagian akhir dan perubahan lingkungan dengan alasan bahwa pembelajaran dapat dilaksanakan melalui penelitian yang fokus masalah telah ditentukan oleh guru. Dengan demikian,

ketidaksamaan topik masih memungkinkan siswa agar dapat menerapkan metode ilmiah dalam membangun makna, menguji gagasan, dan menyelesaikan masalah selama mengalami pembelajaran dengan model yang berbeda.

Tabel 5. Gambaran lembar kegiatan siswa

Topik	LKS	Model	Kegiatan
Interaksi antar komponen ekosistem bagian awal	E1	*Peer instruction* dengan *structured inquiry*	Siswa bersama rekan satu bangku menyelidiki pertanyaan terkait komponen ekosistem berdasarkan prosedur yang ditentukan oleh guru kemudian disampaikan secara lisan di depan kelas.
Interaksi antar komponen ekosistem bagian akhir	E2 dan E3	*Group work* dengan *guided inquiry*	Siswa menyelidiki pertanyaan yang disampaikan oleh guru menggunakan prosedur yang dirancang oleh siswa tentang pengaruh komponen biotik terhadap pertumbuhan organisme.
Aliran energi	E4 dan E5	*Peer instruction* dengan *structured inquiry*	Siswa bersama rekan satu bangku menyelidiki pertanyaan terkait aliran energi berdasarkan prosedur yang ditentukan oleh guru kemudian disampaikan secara lisan di depan kelas.
Daur materi	E6, E7, dan E8	*Peer instruction* dengan *structured inquiry*	Siswa bersama rekan satu bangku menyelidiki pertanyaan terkait daur materi berdasarkan prosedur yang ditentukan oleh guru kemudian disampaikan secara lisan di depan kelas.
Perubahan lingkungan	E9 dan E10	*Group work* dengan *guided inquiry*	Siswa menyelidiki pertanyaan yang disampaikan oleh guru menggunakan prosedur yang dirancang oleh siswa tentang kaitan ruang terbuka hijau dengan emisi karbondioksida kendaraan berbahan bakar minyak.
Perubahan lingkungan	E11	*Group work* dengan *guided inquiry*	Siswa menyelidiki pertanyaan yang disampaikan oleh guru menggunakan prosedur yang dirancang oleh siswa tentang keefektifan alat penjernih air yang dibuat siswa.

Tahap Develop

Hasil susunan instrumen penilaian pembelajaran dan lembar kegiatan siswa tersebut kemudian dianalisis keabsahan dan keandalannya di tahap *develop*. Keabsahan instrumen penilaian pembelajaran dan lembar kegiatan siswa ditentukan berdasarkan validasi ahli (Fraenkel & Wallen, 2009, hlm. 148). Validasi dilakukan terhadap keselarasan instrumen penilaian pembelajaran dan lembar kegiatan siswa dengan program yang dikembangkan, kesesuaian indikator dengan soal, ketepatan jawaban dengan pertanyaan, serta kecocokan soal dengan jenjang sekolah. Ahli yang dipilih yaitu akademisi yang memiliki keahlian literasi saintifik (1 orang), evaluasi pembelajaran (1 orang), dan model pembelajaran (1 orang), serta praktisi pembelajaran biologi sekolah menengah (1 orang) dan penyunting naskah bacaan remaja (1 orang). Penentuan status 'ahli' diberikan berdasarkan terbitan akademik terkait literasi saintifik, evaluasi pembelajaran, dan model pembelajaran selama 2 tahun terakhir. Sementara status 'praktisi' didasari dengan pengalaman lapangan terlibat pembelajaran biologi sekolah menengah dan penyunting naskah bacaan remaja minimal 2 tahun. Hasil validasi berupa penilaian terhadap setiap butir soal yang diolah menggunakan persamaan berikut:

$$P(s) = \frac{s}{N} \times 100\%$$

keterangan:

$P(bs)$ = persentase setiap butir soal

s = skor setiap butir soal

N = jumlah keseluruhan butir soal

kemudian ditafsirkan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 6. Penafsiran penilaian instrumen

No.	Rentang Rata-rata Penilaian Ahli (%)	Kriteria Kelayakan Instrumen
1	$7{,}001 \leq \% \leq 10{,}000$	Sangat layak
2	$4{,}001 \leq \% \leq 7{,}000$	Cukup layak
3	$0{,}000 \leq \% \leq 4{,}000$	Tidak layak

Berdasarkan tabel tersebut, instrumen penilaian pembelajaran dan lembar kegiatan siswa dapat digunakan kalau memenuhi kriteria 'sangat layak' atau 'cukup layak'.

Sementara keandalan instrumen penilaian pembelajaran dan lembar kegiatan siswa ditentukan berdasarkan *internal consistency*. Dengan cara ini, dibutuhkan satu kali uji coba yang hasilnya diolah

dengan ketentuan instrumen dapat digunakan kalau nilai koefisien keandalan lebih besar dari 0,70 (Fraenkel & Wallen, 2009, hlm. 157-8). Koefisien keandalan dapat dihitung menggunakan persamaan *Kuder-Richardson Approaches* (KR20) berikut (Cronbach, 1951, hlm. 299):

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum_i V_i}{V_t}\right)$$

keterangan:

α = koefisien alfa

n = jumlah butir soal

Vi = simpangan baku setiap butir soal

Vt = simpangan baku keseluruhan

Dalam melaksanakan ujicoba tersebut kami memilih partisipan sebanyak 122 orang yang dibagi menjadi 5 kelompok dengan rincian 4 kelompok untuk mengujicoba lembar lembar kegiatan siswa dan 1 kelompok untuk instrumen penilaian pembelajaran. Pilihan ini didasari oleh pertimbangan banyak instrumen penilaian pembelajaran yang disusun yakni 1 buah serta 11 buah lembar kegiatan siswa yang terbagi dalam 4 topik. Keseluruhan peserta ujicoba dipilih menggunakan teknik *convenience sampling* untuk menghemat waktu dan tenaga karena kami menjadi pemandu pembelajaran aktual partisipan (Fraenkel & Wallen, 2009, hlm. 101).

Hasil dari validasi ahli dan ujicoba dapat dilihat melalui tabel 5 & 6. Hasil dari tahap *develop* berupa instrumen penilaian dan lembar kegiatan siswa yang dapat digunakan sebagai bahan penyusunan desain pembelajaran. Ketiganya dapat disebarkan secara luas dalam satu paket perangkat pembelajaran atau terpisah. Satu paket yang dimaksud ialah digunakan seutuhnya berdasarkan kerja kami. Sedangkan terpisah berarti hanya diambil seperlunya, seperti instrumen penilaian pembelajaran untuk mengukur profil literasi saintifik siswa. Keterbatasan tenaga membuat kami tidak melakukan penyebaran secara luas yang merupakan tahap terakhir berupa *disseminate*.

Kami menyarankan agar dilakukan uji terbatas kepada 3 kategori kelompok siswa sekolah menengah berupa rendah, sedang, dan tinggi. Saran ini ditujukan agar program pembelajaran tersebut dapat dilaksanakan ke seluruh sekolah/madrasah, mengingat Indonesia masih memiliki masalah kesenjangan pendidikan antar wilayah (Setiawan, 2019, hlm. 8). Guna menilai keefektifan penerapan program pembelajaran tersebut, kami menyarankan agar setiap kelompok instrumen penilaian pembelajaran diberikan sebanyak 2 kali dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Pemberian ini dilakukan agar diperoleh hasil pelaksanaan lembar kegiatan siswa. Perolehan dari lembar kegiatan siswa tersebut dikaitkan dengan hasil *pretest* dan *posttest* instrumen penilaian pembelajaran untuk dilihat perubahan profil literasi saintifik siswa serta keefektifan proses penerapan desain terhadap hasil pembelajaran.

Tabel 5. Hasil validasi ahli dan ujicoba instrumen penilaian pembelajaran

Kelompok Instrumen	Kelayakan Instrumen			Koefisien Alfa	Keterangan
	Sangat	Cukup	Tidak		
Kelompok soal 1	3	0	0	0,901	Dapat digunakan
Kelompok soal 2	4	0	0		
Kelompok soal 3	2	1	0		

Tabel 6. Hasil validasi ahli dan ujicoba lembar kegiatan siswa

Lembar kegiatan siswa	Kelayakan Lembar kegiatan siswa			Koefisien Alfa	Keterangan
	Sangat	Cukup	Tidak		
E1	11	1	0	0,962	Dapat digunakan
E2	6	5	0	0,710	Dapat digunakan
E3	4	6	0	0,824	Dapat digunakan
E4	7	4	0	0,839	Dapat digunakan
E5	2	2	0	1,000	Dapat digunakan
E6	6	3	0	0,839	Dapat digunakan

E7	7	3	0	0,724	Dapat digunakan
E8	3	5	0	0,848	Dapat digunakan
E9	3	8	0	0,943	Dapat digunakan
E10	6	4	0	0,932	Dapat digunakan
E11	5	7	0	0,983	Dapat digunakan

KESIMPULAN

Melalui penelitian ini, diperoleh hasil berupa 11 lembar kegiatan siswa dengan nilai keandalan beruntun sebesar 0,962; 0,710; 0,824; 0,839; 1,000; 0,839; 0,724; 0,848; 0,943; 0,932; dan 0,983 serta instrumen penilaian pembelajaran dengan nilai keandalan 0,910 yang berarti dapat digunakan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran ekologi meliputi interaksi antar komponen ekosistem, aliran energi, daur materi dan perubahan lingkungan dapat menjadi sarana untuk melatih literasi saintifik kepada siswa.

SARAN

Kami menganggap bahwa kerja yang kami lakukan ini masih perlu dilanjutkan. Karena itu, diharapkan penyusunan program ini tidak dianggap final, sehingga perlu dilakukan perbaikan berkelanjutan baik oleh kami sendiri maupun oleh orang lain yang berminat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Adib Rifqi Setiawan mengucapkan terima kasih kepada warga Madrasah Tasywiquth Thullab Salafiyyah (TBS) yang memberi kesempatan pembelajaran; Dr. Setiya Utari, dan Dr. Kusnadi dari Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (SPs UPI) atas obrolan teknis dalam penelitian; serta Fahrida Inayati melalui dorongan psikis untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Arohman, Mamat, dkk. (2016). Kemampuan literasi sains siswa pada pembelajaran ekosistem. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 13(1), 90-92.

Banchi, Heather & Bell, Randy. (2008). The many levels of inquiry. *Science and children*, 46(2), 26.

Cronbach, Lee J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16: 297–334.

Fives, Helenrose, dkk. (2014). Developing a measure of scientific literacy for middle school students. *Science Education*, 98(4), 549-580.

Fraenkel, Jack R. & Wallen, Norman E. (2009). *How to design and evaluate research in education (7th ed.)*. New York. McGraw-HillCompanies.

Gormally, Cara, dkk. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (tosls): measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE—Life Sciences Education*, 11(4), 364-377.

Hurd, Paul deHart. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science education*, 82(3), 407-416.

Kemdikbud. (2016). *Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 24 tahun 2016 tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran pada kurikulum 2013*. Jakarta Pusat: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Miller, G. Tyler & Spoolman, Scott E. (2009). *Essentials of ecology (5th ed.)*. Boston: Brooks/Cole.

Miller, Sarah & Tanner, Kimberly D. (2015). A portal into biology education: an annotated list of commonly encountered terms. *CBE—Life Sciences Education*, 14, 1–14.

Nissen, Jayson M. (2018). Comparison of normalized gain and cohen's d for analyzing gains on concept inventories. *Physical Review Physics Education Research*, 14(1), 010115.

OECD. (2017), *Pisa for development assessment and analytical framework: reading, mathematics and science, preliminary version*. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2018). *Pisa 2015 results in focus*. Paris: OECD Publishing.

Rachmatullah, Arif, dkk. (2016). Profile of middle school students on scientific literacy achievements by using scientific literacy assessments (sla). *American Institute of Physics Conference Proceedings*, 1708(1), 080008.

Reece, Jane B., dkk. (2011). *Campbell biology. (9th ed.)*. San Francisco: Pearson Education.

Rodgers, Joseph Lee, & Nicewander, W. Alan. (1988). Thirteen ways to look at the correlation coefficient. *The American Statistician, 42(1): 59-66*.

Rustaman, Nuryani Y. (2017). Mewujudkan sistem pembelajaran sains/biologi berorientasi pengembangan literasi peserta didik. *Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017 "Biologi, Pembelajaran, dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner"*, KS.

Sawilowsky, Shlomo S. (2009). New Effectsizerules of thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2): 597-599.

Setiawan, Adib Rifqi. (2017). *Penerapan pendekatan saintifik untuk melatihkan literasi saintifik dalam domain kompetensi pada topik gerak lurus di sekolah menengah pertama*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Setiawan, Adib Rifqi, dkk. (2017). Mengonstruksi rancangan soal domain kompetensi literasi saintifik siswa smp kelas viii pada topik gerak lurus. *Wahana Pendidikan Fisika*, 2(2), 44-48.

Setiawan, Adib Rifqi. (2019). Penerapan pendekatan saintifik untuk melatih literasi saintifik dalam domain kompetensi pada topik gerak lurus di sekolah menengah pertama. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SINAFI) 2018*, hlm. 7-13.

Setiawan, Adib Rifqi, & Inayati, Fahrida. (2019). Integrasi kaidah fiqih dalam pembelajaran ekologi. *Open Science Framework*, 11 Februari.

Thiagarajan, Sivasailam, dkk. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: a sourcebook*. Washington, D. C.: National Center for Improvement of Educational Systems (DHEW/OE).

Utari, Setiya, dkk. (2015). Designing science learning for training students' science literacies at junior high school level. *International Conference on Mathematics, Science, and Education*, SE.

Utari, Setiya, dkk. (2017). Recostructing the physics teaching didactic based on marzano's learning dimension on training the scientific literacies. *Journal of Physics: Conference Series*, 812, 012102.

Vol. 6 No. 2 November 2019 (pp. 187-192) DOI: 10.17509/t.v6i2. 20887
ISSN : 2580-6181 (Print), 2599-2481 (Online)
Available online at: https://ejournal.upi.edu/index.php/tarbawy/index

PEMBELAJARAN FIQH MU'ĀMALĀT BERORIENTASI LITERASI FINANSIAL

Adib Rifqi Setiawan*,
Mita Puspaningrum, Khoirul Umam

Pondok Pesantren Ath-Thullab Kudus dan
Universitas Stikubank, Semarang, Indonesia

**E-mail: alobatnic@gmail.com*

Abstract. *Financial literacy is the knowledge and understanding of financial concepts and risks, and the skills, motivation and confidence to apply such knowledge and understanding in order to make effective decisions across a range of financial contexts, to improve the financial well-being of individuals and society, and to enable participation in economic life. This research goals are to gain the design for a learning program that is aligning fiqh mu'āmalāt and financial literacy. We used research and development approach with four-D model that is reduced into three stages: define, design, and develop. It was gained a syllabus that is completed by lesson plan, student worksheets, and assessment instrument as well, that is validated by experts and practitioners and reliability counted based on test. The final test of these educational ideas are in learning implementation. The implementation of this program is not carreid out yet.*

Keywords: *financial literacy, fiqh mu'āmalāt, learning program*

Abstrak. *Literasi finansial adalah pengetahuan dan pemahaman tentang konsep-konsep keuangan dan risiko, serta keterampilan, motivasi dan kepercayaan diri untuk menerapkan pengetahuan dan pemahaman tersebut untuk membuat keputusan yang efektif di berbagai konteks keuangan, guna meningkatkan kesejahteraan keuangan individu dan masyarakat, dan untuk memungkinkan partisipasi dalam kehidupan ekonomi. Riset ini bertujuan untuk mendapatkan desain untuk program pembelajaran yang menyelaraskan fiqh mu'āmalāt dan literasi finansial. Kami menggunakan pendekatan research and development model four-D yang direduksi menjadi tiga tahap: mendefinisikan, merancang, dan mengembangkan. Diperoleh hasil berupa silabus yang dilengkapi oleh rencana pembelajaran, lembar kerja siswa, dan instrumen penilaian, yang divalidasi oleh para pakar dan praktisi serta keandalan dihitung berdasarkan uji coba. Tes akhir dari setiap gagasan pendidikan ini dalam implementasi pembelajaran. Implementasi program ini belum dilakukan.*

Kata Kunci: *fiqh mu'āmalāt, literasi finansial, program pembelajaran*

PENDAHULUAN

Kesadaran pelajar tingkat menengah saat ini terhadap masalah finansial dapat dikatakan rendah. Temuan ini kami peroleh sebagai pengamat terlibat selama 40 hari terhadap keseharian santri Pondok Pesantren Ath-Thullab Kudus. Pondok pesantren tersebut menampung pelajar tingkat menengah dengan kisaran usia 11–19 tahun yang kebutuhan finansial sepenuhnya ditanggung oleh wali. Temuan tersebut mengungkap bahwa sebagian besar santri tidak menyadari dampak rincian pengeluaran harian terhadap keadaan finansial bulanan serta tidak peduli dengan besaran biaya pendidikan di pondok pesantren yang ditanggung oleh setiap wali. Kedua fakta tersebut ditambah data lain berupa kecenderungan perilaku sebagian kecil santri yang menambah kerepotan sekaligus pengeluaran wali, hasil pengamatan khusus terhadap kebijakan merit dalam pencairan titipan uang saku, serta alasan yang mendasari keputusan dalam bertransaksi.

Anggapan bahwa santri tidak menyadari dampak rincian pengeluaran harian terhadap finansial bulanan ditunjukkan oleh beberapa hal. Misalnya ketika akan membeli barang non-rutin dengan harga setara pengeluaran jajan selama sepekan. Dampaknya wali harus kembali mengeluarkan uang saku sebelum waktu yang direncanakan. Pengurus pondok pesantren yang terdiri dari santri relatif paling tua dapat dikatakan sama saja. Kesamaan muncul karena pengurus tidak pernah membuat perencanaan pengeluaran tahunan yang rapi dan rinci seperti diminta oleh salah satu pembina pondok pesantren.

Ketidakpedulian kepada besaran biaya pendidikan di pondok pesantren yang dikeluarkan oleh setiap wali tampak dengan pengabaian terhadap informasi rincian penggunaan biaya pendidikan. Padahal informasi tersebut bersifat terbuka. Menarik untuk diperhatikan bahwa santri yang mengabaikan informasi tersebut, ketika ditanya terkait pembayaran bulanan, segera menghubungi wali. Dari sini tampak bahwa santri peduli kepada kewajiban sekaligus acuh terhadap hak. Dampak ekstrim perilaku seperti ini antara lain tampak kentara ketika rapat evaluasi makanan: sebagian santri menyampaikan permintaan menu makanan yang melebihi anggaran serta sebagian lain menerima seutuhnya penuh kerelaan.

Beberapa perilaku sebagian kecil santri yang menambah kerepotan sekaligus pengeluaran wali juga menunjukkan bahwa tingkat kesadaran terhadap masalah finansial terbilang rendah. Beberapa santri tampak tak memperhitungkan besaran biaya tambahan yang harus dikeluarkan oleh wali ketika meminta ditelepon, dikunjungi, atau dijemput pulang di luar jadwal. Di luar masalah finansial secara langsung, tidak terdapat pula kesadaran dari beberapa santri bahwa perilaku tersebut berdampak kepada keseharian wali, mulai merusak fokus ketika sedang bekerja, menambah lelah yang tak perlu saat akan kembali bekerja, sampai mengurangi keefektifan istirahat karena menimbulkan kecemasan.

Pengamatan lain yang dilakukan secara khusus kepada beberapa santri yang menitipkan uang saku kepada pembina juga menguatkan hasil pengamatan umum. Kalau terkait pembayaran bulanan beberapa santri tampak acuh terhadap hak, untuk urusan jajan harian mereka kerap melupakan kewajiban sekaligus menuntut hak—untuk keperluan ini uang saku dianggap hak. Temuan ini tampak dari tanggapan santri tersebut terhadap penerapan merit untuk pencairan titipan uang saku, yang membuat tidak dapat dijalankan secara optimal.

Terkait alasan yang mendasari keputusan dalam bertransaksi kami

peroleh dari beberapa santri yang menggunakan kartu anjungan tunai mandiri (ATM). Hampir semua santri mengatakan bahwa kartu ATM hanya berguna untuk menarik tunai tanpa harus ke bank. Padahal beberapa bank seperti Bank Negara Indonesia (BNI) sudah membuka layanan setor menggunakan kartu ATM. Lebih lanjut, mereka pun tidak tahu tentang kontrak ('aqd) terkait perbankan dari sisi fiqh mu'āmalāt. Selain itu, walau semua santri sudah mengerti bahwa ribā adalah larangan umum dalam semua transaksi, mereka tidak dapat menjelaskan posisi bunga bank (bank interest) dalam ruang lingkup ribā.

Di sisi lain, sebagai pemandu pembelajaran sorogan kitab kuning, kami juga mengalami kebingungan terkait kelanjutan pembelajaran tersebut. Pembelajaran sorogan dipakai untuk melatih keterampilan santri dalam mengomunikasikan kajian terhadap teks kitab kuning. Kitab kuning yang dipilih adalah Taqrīb untuk santri MTs (Madrasah Tsanawiyyah) dan Fatḥ al-Qorīb untuk santri MA (Madrasah 'Aliyyah). Pilihan kitab kuning tersebut diambil karena matn Taqrīb yang di-syarḥ-i Fatḥ al-Qorīb adalah textbook klasik paling ringkas yang memuat pembahasan fiqh maẕhab Syāfi'ī secara utuh. Kebingungan mulai muncul ketika sebagian besar santri MTs hampir selesai menyajikan topik ibādāt. Letak kebingunan ialah antara melanjutkan ke bagian mu'āmalāt yang diurai dalam Taqrīb atau mengalihkan ke bagian ibādāt dari Fatḥ al-Qorīb. Alhasil keputusan memperhatikan fiqih mu'āmalāt memberi jawaban dalam bentuk solusi untuk mengatasi kebingungan tersebut.

Informasi tersebut melatarbelakangi harapan kami untuk mewujudkan pembelajaran fiqh mu'āmalāt sebagai upaya membimbing pelajar tingkat menengah mencapai literasi finansial. Literasi finansial yang disebut di sini bermakna kemampuan menafsirkan informasi finansial sebagai bahan membuat keputusan agar siap menerima dampak yang diperoleh. Misalnya memahami dampak pembelian barang non-rutin terhadap kondisi uang saku bulanan. Sebagai pelajar pondok pesantren, mestinya keputusan finansial juga didasari oleh fiqh. Contohnya ketika ingin membuka rekening bank.

Berdasarkan sebaran informasi yang disampaikan, kami memandang bahwa fiqh mu'āmalāt dan literasi finansial dapat dipadukan sebagai program pembelajaran. Program tersebut dapat diwujudkan dengan cara mengkaji indikator yang dibekalkan kepada pelajar, bukan sekadar membiasakan mengerjakan soal literasi finansial yang diperkaya topik fiqh mu'āmalāt.

Riset ini diarahkan untuk memperoleh rancangan program pembelajaran fiqh mu'āmalāt berorientasi literasi finansial tingkat pendidikan menengah. Secara khusus, kami bermaksud menyusun program yang dapat digunakan dalam pembelajaran di pondok pesantren tanpa perlu mengubah struktur kurikulum yang berlaku. Tingkat pendidikan menengah dipilih karena pada rentang tersebut sebagian besar pelajar dapat dikatakan mandiri ketika terlibat transaksi finansial, meski masih bergantung kepada wali dalam memperoleh pemasukan. Pondok pesantren dipilih karena lembaga otentik Indonesia ini memiliki tujuan untuk memberi keterampilan hidup melalui pendidikan kajian keislaman (Octavia, 2014, 1; Madjid, 1997: 17). Dengan demikian, rumusan masalah yang menjadi fokus dalam riset ini ialah, "Bagaimana susunan program pembelajaran fiqh mu'āmalāt berorientasi literasi finansial?."

METODE PENELITIAN

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa kajian pustaka tentang karakteristik dan peta *fiqh mu'āmalāt* maupun kerangka kerja literasi finansial serta survei terhadap rancangan dan temuan dari uji coba program yang disusun. Berdasarkan tujuan penelitian dan kebutuhan data, dapat dipakai pendekatan *research and development* desain *four-d model* berupa *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Thiagarajan, dkk., 1974: 5).

Desain *four-d model* dipilih karena kami perlu beberapa tahap yang masing-masing memerlukan cara pengumpulan dan pengolahan data yang tidak selalu sama. Namun, karena keterbatasan tenaga, desain direduksi menjadi 3 tahap berupa *define*, *design*, dan *develop*. Tahap *define* dilakukan untuk mengkaji pustaka terkait karakteristik dan peta *fiqh mu'āmalah* maupun kerangka kerja literasi finansial. Luaran kajian tersebut berupa kaitan antara *fiqh mu'āmalah* dan literasi finansial sebagai acuan dalam menyusun instrumen penilaian pembelajaran dan lembar kerja siswa di tahap *design*. Susunan yang diperoleh dipakai sebagai bahan merancang program pembelajaran dalam bentuk silabus di tahap *develop*. Tahap *develop* juga dipakai untuk menganalisis keabsahan dan keandalan perangkat pembelajaran melalui ujicoba terbatas.

Tabel 1. Desain Riset

Tahap	Pengumpulan Data	Pengolahan Data	Partisipan Riset	Instrumen Riset
Define	Kajian pustaka	Analisis deskriptif	Penulis	-
Design	Tabel analisis			
Develop	*Judgement expert*	Penyekoran hasil	Pakar *fiqh mu'āmalāt*, pendidikan menengah, bidang finansial, dan bahasa.	Lembar survei validasi
	Internal consistency	Koefisien alfa	Pelajar pendidikan tingkat menengah sebanyak 50 orang	Lembar pengamatan pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja siswa, & instrumen penilaian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Mahmada (2001) menyampaikan bahwa fiqh adalah kumpulan hasil ijtihād ulamā' klasik terhadap al-Qur'ān dan al-Ḥadīts sebagai dasar keseharian umat Islam dalam setiap konteks kehidupan, mulai personal seperti sholāt, lokal seperti zakāt, sampai global seperti politik. Sementara Umar (2014) menyebut bahwa fiqh adalah penafsiran kultural terhadap sumber syarī'āt yang dikembangkan oleh ulamā' sejak abad kedelapan. Kedua ungkapan tersebut selaras dengan definisi fiqh yang dituturkan oleh beberapa ulamā' (al-Bantānī, 2008: 6; al-Ghozī, 2005: 22; al-Malībārī, 2005: 34; al-Dimyāṭī, 1997: 21; al-Ḥuṣnī, 1994: 7; al-Zuḥaylī, 1989: 29). Dapat dikatakan bahwa fiqh adalah dugaan kuat terhadap sumber syarī'āt sebagai bahan panduan praktis keseharian umat Islam yang berlaku untuk semua konteks mulai personal, lokal, nasional, sampai global.

Pembahasan utuh fiqh secara umum biasa dimulai dari topik 'ibādāt, lalu mu'āmalāt, kemudian dilanjutkan ke topik lain seperti munākaḥāt dan jināyāt (al-Bantānī, 2008; al-Ghozī, 2005; al-Malībārī, 2005; al-Dimyāṭī, 1997; al-Ḥuṣnī, 1994; al-Zuḥaylī, 1989). Urutan pembahasan tersebut disusun berdasarkan nilai penting setiap topik berdasarkan tinjauan syarī'āt serta tingkat keluasan konteks berlaku. Pembahasan paling awal berupa praktik ritual, dengan urutan sesuai dengan lima rukūn Islām (al-Dimyāṭī, 1997: 1024). Selanjutnya karena kebutuhan manusia terhadap transaksi ekonomi adalah hal yang sangat penting, pembahasan topik mu'āmalāt diletakkan tepat setelah 'ibādāt (al-Dimyāṭī, 1997: 734).

Dilihat dari sisi urutan pembahasan, tampak bahwa fiqh secara serius sangat memperhatikan masalah finansial. Keseriusan tersebut ditunjukkan dengan peletakan transaksi finansial tepat setelah pembahasan praktik ritual. Perhatian fiqh tersebut diwujudkan dalam bentuk memberi panduan operasional praktik transaksi finansial, antara lain berupa prinsip dasar, unsur ḥukm, serta ketentuan umum setiap jenis transaksi finansial. Transaksi yang dimaksud termasuk—sekaligus bukan hanya—ragam penjualan, kemitraan, peminjaman, maupun penyewaan.

Di sisi lain, OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2005) selaku organisasi multilateral yang berupaya meningkatkan kualitas manusia secara global mulai memperhatikan masalah pendidikan finansial sejak 2005 silam. Secara khusus disarankan bahwa pendidikan finansial harus sedini mungkin dimulai di sekolah yang merupakan tahap awal kehidupan pelajar (OECD, 2005: 5). Alasan utama yang mendasari saran tersebut ialah nilai penting berfokus kepada generasi muda untuk membekali keterampilan yang penting sebelum terlibat aktif dalam transaksi finansial serta relatif lebih efisien untuk melakukan pendidikan finansial di sekolah ketimbang melakukan tindakan perbaikan untuk orang yang berusia tua.

Saran OECD (2005) tersebut kemudian dipertimbangkan sebagai bahan mengembangkan kerangka kerja literasi dari PISA (Programme for International Students Assessment) (OECD, 2019: 119). PISA adalah program internasional OECD untuk menilai performa akademik pelajar berusia 15 tahun yang bertujuan untuk memberi bahan dalam meningkatkan pendidikan negara yang terlibat (OECD, 2019: 11). Penilaian PISA berfokus terhadap kemampuan pelajar untuk menggunakan pengalaman terlibat pembelajaran ke dalam keseharian (OECD, 2019: 128). Fokus ini membedakan penilaian PISA dengan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), program dari IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement), yang fokus terhadap penguasaan konten kurikuler tertentu.

Penilaian PISA tersebut biasanya dikenal lebih luas dengan istilah literasi. Literasi dalam kerangka kerja PISA dikelompokkan menjadi empat bagian: membaca, matematis, saintifik, dan finansial. Ketiga kelompok literasi pertama, yakni membaca, matematis, dan saintifik, masing-masing sudah pernah menjadi fokus utama penilaian pada tahun tertentu, yang diperbarui setiap 9 tahun (OECD, 2019: 11). Sementara kelompok terakhir yakni literasi finansial, baru masuk dalam penilaian sejak 2012 tanpa pernah menjadi fokus utama, malah sampai sekarang masih menjadi penilaian pilihan (OECD, 2019: 12).

Fakta tersebut membuat literasi finansial lebih sedikit diperhatikan di Indonesia, baik dari sisi kajian akademik maupun praktik pembelajaran, khususnya untuk pendidikan menengah

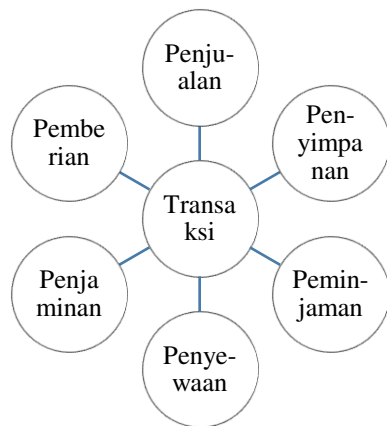
maupun pondok pesantren. Namun, perhatian sedikit tidak membuat government Indonesia luput memberi perhatian. Bentuk perhatian tersebut ialah menetapkan kebijakan untuk meningkatkan literasi finansial melalui program Strategi Nasional Literasi Finansial pada 19 November 2013 (OJK, 2017: 2; OECD, 2015: 12; Setneg, 2013). Program ini dirilis sebagai upaya mewujudkan literasi finansial masyarakat Indonesia, sehingga dapat memanfaatkan produk dan layanan jasa finansial yang sesuai untuk mencapai kesejahteraan berkelanjutan.

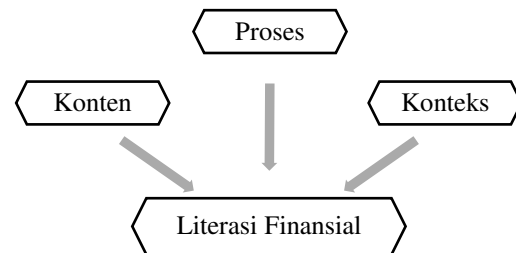
Fiqh adalah dugaan kuat terhadap sumber *syarī'āt* sebagai bahan panduan praktis keseharian umat Islam yang berlaku untuk semua konteks mulai personal, lokal, nasional, sampai global (Umar, 2014: 1; al-Bantānī, 2008: 6; al-Ghozī, 2005: 22; al-Malībārī, 2005: 34; Mahmada, 2001; al-Dimyāṭī, 1997: 21; al-Ḥuṣnī, 1994: 7; al-Zuḥaylī, 1989: 29). Berdasarkan arahnya, peta *fiqh* dapat diklasifikasi menjadi 2 kelompok besar: *ibādāt* dan *mu'āmalāt*. Arah pembahasan kelompok *ibādāt* ialah hubungan antara manusia dengan *Allōh* (*ḥablun min Allōh*), sementara *mu'āmalāt* adalah kelompok yang arahnya membahas hubungan antara manusia dengan selain *Allōh* (*ḥablun min al-nas* dan *ḥablun min al-'alam*). Namun, ketika *textbook fiqh* mengungkap kata *mu'āmalāt* secara mutlak, ruang lingkup pembahasan ialah *mu'āmalāt māliyyāt* (transaksi finansial). Hal ini dapat ditemukan ketika kita mengamati *textbook fiqh* utuh, seperti *al-Ghōyah wa al-Taqrīb*, *Fatḥ al-Mu'īn*, dan *al-Fiqh al-Islāmī wa Adillatuhu* (al-Aṣfiḥānī, 2019; al-Malībārī, 2005; al-Zuḥaylī, 1989). Istilah *mu'āmalāt* dalam riset ini ialah *mu'āmalāt māliyyāt*, sehingga tidak mencakup topik *munākaḥāt* dan *jināyāt*.

Tabel 2. Kitab Kuning *Fiqh* di Lingkungan Madrasah Tasywiquth Thullab Salafiyyah

Kitab Kuning	Kategori Penyajian	Pondok Pesantren Ath-Thullab	Madrasah Tasywiquth Thullab Salafiyyah
al-Ghōyah wa al-Taqrīb	*Matn*	*Sorogan* (MTs)	Pembelajaran *Fiqh* (VII, VIII, dan MPA)
		Musyāwaroh (MTs)	
Qurrotu al'Ayn	*Matn*	-	Pembelajaran *Fiqh* (IX)
Fatḥ al-Qorīb al-Mujīb	*Syarḥ*	*Sorogan* (MA)	Pembelajaran membaca kitab kuning (X – XII)
		Musyāwaroh (MA)	
Fatḥ al-Mu'īn	*Syarḥ*	*Bandongan* (semua santri)	Pembelajaran *Fiqh* (X – XII)
			Ujian membaca kitab kuning (XII)

Pembelajaran aktual di Madrasah Tasywiquth Thullab Salafiyyah (TBS) Kudus, termasuk Pondok Pesantren Ath-Thullab, didasarkan secara langsung terhadap uraian kitab kuning. Karena itu, *fiqh mu'āmalah* baru mulai dipelajari di tingkat menengah. Di tahap *define* ini, peta *fiqh mu'āmalah* didasarkan secara langsung terhadap seluruh kitab kuning yang dipakai tersebut. Setiap kitab kuning memiliki perbedaan cakupan dan kedalaman ulasan terhadap ragam transaksi. Namun secara umum, dapat diperoleh kesamaan dalam tiga kategori berupa: prinsip dasar, unsur *ḥukm*, dan jenis transaksi. Prinsip dasar *fiqh mu'āmalah* berupa transaksi harus: berdasarkan kesepakatan bersama antar pelaku yang diungkapkan secara sadar, transparan, dan memperhatikan aspek keadilan. Unsur *ḥukm* dalam transaksi mencakup: *ahliyyah* (kapasitas *ḥukm*) berupa pelaku transaksi sudah pubertas dan waras; *māl* (kekayaan) berupa sesuatu yang berguna dan bernilai, bukan berupa barang *ḥarōm* (dilarang), serta rincian

kepemilikan sudah diketahui antar pelaku transaksi; *milkiyyah* (kepemilikan) menyangkut jenis, metode, dan cakupan kepemilikan; serta *'aqd* (kontrak) yang menjelaskan kerangka kerja hubungan *ḥukm* yang dibuat oleh pelaku transaksi dalam memanfaatkan kekayaan, seperti *bai'* (penjualan) dalam bentuk tatap muka atau jarak jauh, *musyārokah* (kemitraan) permanen maupun berjangka, serta *ijāroh* (penyewaan) benda atau jasa.

Gambar 1. Klasifikasi Transaksi Finansial Berdasarkan Pemindahan Hak Milik

Literasi finansial dalam kerangka kerja PISA dibagi ke dalam 3 domain: konten, proses, dan konteks (OECD, 2019: 119–164). Domain konten adalah bidang yang harus dimengerti ketika terlibat transaksi finansial. Domain konten mencakup: uang dan transaksi, perencanaan dan pengelolaan finansial, risiko dan imbalan, serta lanskap finansial. Domain proses adalah sisi kognitif yang digunakan untuk menggambarkan kemampuan dalam mengenali dan menerapkan konsep terkait transaksi serta dalam memahami, menganalisis, mempertimbangkan, mengevaluasi dan menyarankan solusi finansial. Domain proses mencakup: mengidentifikasi informasi finansial, menganalisis informasi dalam konteks finansial, mengevaluasi masalah finansial, serta menerapkan pengetahuan dan pemahaman finansial. Sementara domain konteks mengacu kepada situasi terkait penerapan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman finansial. Domain konteks mencakup pendidikan dan pekerjaan, rumah dan keluarga, individu, serta masyarakat.

Gambar 2.
Kaitan antar Domain Literasi Finansial

Konten uang dan transaksi mencakup kesadaran tentang ragam bentuk dan tujuan uang serta menangani transaksi moneter sederhana seperti pembayaran harian, pengeluaran, nilai uang, kartu bank, cek, rekening bank, dan mata uang.

Konten perencanaan dan pengelolaan finansial mencakup penge-tahuan dan kemampuan untuk memantau pemasukan dan pengeluaran serta untuk menggunakan pemasukan dan sumber daya lain yang tersedia dalam jangka pendek dan panjang guna meningkatkan kesejahteraan finansial.

Konten risiko dan imbalan adalah bidang utama literasi finansial, yang menggabungkan kemampuan untuk mengidentifikasi cara mengelola, menyeimbangkan, dan mengatasi risiko serta pemahaman tentang potensi keuntungan atau kerugian finansial di berbagai konteks. Terdapat dua jenis risiko yang sangat penting dalam bidang ini. Yang pertama berkaitan dengan kerugian finansial yang tidak dapat

ditanggung seseorang, seperti yang disebabkan oleh bencana atau biaya berulang. Yang kedua adalah risiko yang melekat pada produk finansial, seperti perjanjian kredit dengan suku bunga variabel, atau produk investasi.

Konten lanskap finansial berkaitan dengan karakter dan fitur dunia finansial, yang mencakup pengetahuan hak dan tanggung jawab konsumen di pasar finansial maupun dalam lingkungan finansial umum, serta implikasi utama dari kontrak finansial. Sumber daya informasi dan peraturan *ḥukm* juga merupakan topik yang terkait dengan bidang konten lanskap finansial. Dalam arti luas, lanskap finansial menggabungkan pemahaman tentang konsekuensi dari perubahan kondisi ekonomi dan kebijakan publik, seperti perubahan tingkat suku bunga, inflasi, dan perpajakan.

Proses mengidentifikasi infor-masi finansial digunakan ketika orang mencari dan mengakses sumber informasi finansial, serta mengidentifikasi kaitannya dengan kebutuhan. Informasi ini dapat berbentuk teks cetak seperti kontrak kerja atau digital semisal iklan. Contoh yang mungkin biasa dialami ialah fitur nota dan faktur pembelian serta laporan saldo dalam rekening bank.

Proses menganalisis informasi dalam konteks finansial termasuk menafsirkan, membandingkan, menyintesis, dan mengekstrapolasi informasi yang tersedia. Proses ini melibatkan pengenalan terhadap informasi yang tidak eksplisit, seperti mengidentifikasi asumsi yang mendasari atau implikasi dari masalah tertentu dalam konteks finansial. Contoh paling mudah ialah membandingkan ketentuan yang ditawarkan oleh penyedia layanan jaringan yang berbeda.

Proses mengevaluasi masalah finansial mencakup mengenali atau membangun justifikasi dan penjelasan finansial serta menggunakan pengetahuan dan pemahaman finansial yang diterapkan dalam konteks tertentu. Proses ini melibatkan penjelasan, penilaian, dan generalisasi informasi yang tersedia. Karena itu, dalam proses ini diperlukan pemikiran kritis dalam memahami dan membentuk pandangan tentang masalah finansial.

Proses menerapkan pengetahuan dan pemahaman finansial berfokus kepada mengambil tindakan yang efektif dalam pengelolaan finansial berdasarkan pemahaman produk, konteks, dan konsep terkair. Proses ini tercermin dalam kegiatan yang melibatkan perhitungan dan penyelesaian masalah, yang seringkali harus mempertimbangkan kondisi tertentu. Contoh dari proses ini adalah menghitung besaran bunga kredit pembelian barang.

Konteks pendidikan dan pekerjaan termasuk memahami slip pembayaran, merencanakan menabung untuk pendidikan tinggi, menyelidiki manfaat dan risiko ikutserta dalam skema tabungan di lembaga pendidikan atau tempat kerja.

Konteks rumah dan keluarga termasuk masalah finansial yang berkaitan dengan biaya yang diperlukan untuk menjalankan rumah tangga seperti membeli perabotan rumah tangga atau belanjaan keluarga, menyimpan catatan pengeluaran keluarga, serta membuat rencana penganggaran dan prioritas pengeluaran.

Konteks individual mencakup masalah seperti membuka rekening bank, membeli barang konsumsi pribadi, mengeluarkan uang untuk kegiatan pribadi, maupun urusan dengan layanan finansial yang terkait, seperti kredit dan asuransi.

Konteks masyarakat mencakup hal-hal seperti hak dan tanggung jawab konsumen, pajak, dan retribusi daerah, kepentingan bisnis, serta daya beli konsumen. Pilihan finansial seperti menyumbang ke organisasi nirlaba dan

lembaha amal juga dapat dimasukkan ke dalam konteks ini.

Berdasarkan ulasan yang disajikan, dapat dikatakan bahwa bentuk paduan *fiqh mu'āmalāt* dan literasi finansial ialah *fiqh mu'āmalāt* muncul untuk memperkaya perspektif literasi finansial, sementara perspektif literasi finansial dipakai agar pengamalan *fiqh mu'āmalāt* bisa tepat guna. Paduan keduanya secara langsung dapat digunakan untuk mewujudkan *maqōṣid syarī'āt* (beberapa tujuan *syarī'āt*), terutama dalam aspek menjaga kekayaan (*yaḥfaẓ al-māl*), supaya dapat menghilangkan bahaya (*yuzāl al-ḍoror*) yang dialami ketika terlibat transaksi (al-Ghozālī, 1993: 174; al-Suyūṭī, 1990: 83).

Tahap *design* dimulai dengan menyusun instrumen penilaian pembelajaran. Pilihan ini diambil karena hasil belajar berupa literasi finansial sudah ditentukan, sehingga lebih tepat kalau instrumen penilaian pembelajaran disusun lebih dahulu. Dengan acuan penilaian tersebut, kemudian ditentukan proses pembelajaran yang harus dialami oleh pelajar. Agar tujuan proses tersebut selaras dengan hasil yang diharapkan, kami turut menyusun lembar kerja siswa (LKS). LKS juga berguna untuk memudahkan pelaksanaan sekaligus mengevaluasi proses pembelajaran. Langkah terakhir tahap *design* ini ialah menyusun program pembelajaran, yang dibuat berdasarkan hasil yang diharapkan dan proses yang memungkinkan untuk dilaksanakan.

Instrumen penilaian pembelajaran yang dirancang berjumlah 12 butir soal yang terbagi ke dalam 4 kelompok soal. Instrumen tersebut disusun dalam tes objektif beralasan untuk menghindari kesubjektifan dalam memeriksa jawaban, mengurangi kesulitan dalam memberikan skor, serta meminimalisir waktu pengoreksian instrumen. Selain itu, dalam urusan finansial, biasanya seseorang sudah memiliki beberapa pilihan dalam membuat keputusan. Keberadaan pilihan jawaban dipakai untuk membiasakan pelajar untuk membuat keputusan berdasarkan beberapa pilihan. Penambahan alasan dipakai untuk mengarahkan pelajar kepada jawaban yang diharapkan serta mengurangi peluang menjawab secara spekulatif. Sehingga keberadaan alasan dipakai sebagai faktor tebakan (koefisien penilaian). Dengan demikian, penilaian setiap butir soal dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$N_i = S_i \times F_i$$ (**Persamaan 1.**)

keterangan:

N_i = nilai setiap butir soal (nilai 0–2)

S_i = skor setiap butir pilihan jawaban (nilai 0–1)

F_i = skor faktor tebakan setiap butir soal (nilai 0–2)

Tabel 3. Klasifikasi Faktor Tebakan

Skor	Bentuk Uraian
2	Alasan terkait serta mendukung jawaban yang dipilih
1	Alasan terkait, tapi tidak mendukung jawaban yang dipilih
0	Alasan tidak terkait dengan jawaban yang dipilih
0	Alasan tidak disampaikan

Persamaan 1 dan tabel 3 menunjukkan bahwa setiap pilihan jawaban dan alasan dapat memiliki skor sendiri. Skor faktor tebakan dapat maksimal selama alasan terkait serta mendukung jawaban yang dipilih. Namun, karena jawaban yang dipilih salah, nilai yang diperoleh dapat bernilai 0 akibat mengalami operasi perkalian. Begitu pula sebaliknya.

Konten literasi finansial	:	Lanskap finansial
Proses literasi finansial	:	Mengevaluasi masalah finansial
Konteks literasi finansial	:	Masyarakat
Topik *fiqh mu'āmalāt*	:	*Mudhōrobah*

Rosé yang merupakan nasabah Bank BlackPink menerima surel berikut:

> Nasabah Bank BlackPink yang terhormat
> Terdapat kesalahan di server kami dan detail login *e-banking* Anda telah hilang.
> Akibanya, Anda tidak memiliki akses *e-banking*.
> Yang harus Anda perhatikan adalah akun Anda tidak lagi aman.
> Silakan klik tautan berikut dan lengkapi informasi sesuai petunjuk untuk memulihkan akses: https://bankblackpink.com/

10. Tanggapan yang harus segera dilakukan oleh Rosé terhadap surel tersebut ialah ....
    A. Membalas pesan berupa rincian detail login *e-banking* miliknya.
    B. Menghubungi Bank BlackPink untuk menanyakan tentang pesan surel.
    C. Mengikuti saran yang dipersilakan oleh pesan surel.
    D. Menanyakan pesan tersebut lebih lanjut melalui surel.
    Alasan: ______________________________

Gambar 3. Contoh Butir Soal yang Disusun

Sampel soal yang disajikan melalui gambar 1 terkait dengan konten lanskap finansial dalam konteks masyarakat. Hal ini karena *internet banking* adalah bagian dari transaksi finansial yang memiliki banyak fitur dengan ruang lingkup lebih luas daripada urusan pribadi. Proses terkait soal tersebut ialah mengevaluasi masalah finansial karena siswa harus mengevaluasi pilihan yang disajikan dan mengenali saran yang lebih menguntungkan atau tidak lebih merugikan untuk diambil. Topik *fiqh mu'āmalāt* dalam sampel soal tersebut ialah transaksi model *mudhōrobah*. Transaksi ini bersifat lebih umum daripada *waḍī'ah*, walau untuk remaja terdapat program perbankan yang sekilas tampak menerapkan *'aqd waḍī'ah* seiring ketiadaan biaya administrasi dan bunga bank, seperti BNI Taplus Anak dari BNI.

Melalui soal tersebut, pelajar dituntut untuk cakap dalam menganalisis produk finansial sebagai bahan mengambilkeputusan ketika menghadapi masalah terkait, seperti penipuan atas nama bank yang disajikan melalui soal. Dari sisi pembelajaran, kegiatan yang menunjang ke arah tersebut ialah kajian tentang beberapa *'aqd* terkait, seperti *mudhōrobah* dan *waḍī'ah* serta posisi bunga bank, biaya administrasi, serta pajak dalam ruang lingkup *ribā*.

Kegiatan tersebut dapat diwujudkan dengan *multi-model* yang selama ini telah mengakar diterapkan di pondok pesantren, yakni: *bandongan* (ceramah atau *lecture*) untuk memberi uraian secara utuh terkait dasar *fiqh mu'āmalāt* tertentu; *sorogan* agar dapat melatih pelajar dalam mengomunikasikan hasil kajian terhadap topik tersebut, serta *musyāwaroh* (*baḥts al-masā'il*, *problem-based learning*, atau *case-based learning*) guna membiasakan pelajar terampil dalam mengambil keputusan ketika menghadapi masalah atau kasus tertentu.

Tabel 4. Matriks *Fiqh Mu'āmalāt* dan Literasi Finansial untuk Instrumen Penilaian

No. Soal	Literasi Finansial			*Fiqh Mu'āmalāt*
	Konten	Proses	Konteks	
1	Uang dan transaksi	Mengidentifikasi informasi finansial	Individu	*Istiṣnā'*

2	Uang dan transaksi	Mengidentifikasi informasi finansial	Individu	*Istiṣnā'*
3	Uang dan transaksi	Mengidentifikasi informasi finansial	Individu	*Istiṣnā'*
4	Risiko dan imbalan	Menganalisis informasi dalam konteks finansial	Pendidikan dan pekerjaan	*Ijāroh*
5	Risiko dan imbalan	Menganalisis informasi dalam konteks finansial	Pendidikan dan pekerjaan	*Musyārokah*
6	Risiko dan imbalan	Menganalisis informasi dalam konteks finansial	Pendidikan dan pekerjaan	*Musyārokah*
7	Perencanaan dan pengelolaan finansial	Menerapkan pengetahuan dan pemahaman finansial	Rumah dan keluarga	*Ijāroh*
8	Perencanaan dan pengelolaan finansial	Menerapkan pengetahuan dan pemahaman finansial	Rumah dan keluarga	*Murōbaḥah*
9	Perencanaan dan pengelolaan finansial	Menerapkan pengetahuan dan pemahaman finansial	Rumah dan keluarga	*Murōbaḥah*
10	Lanskap finansial	Mengevaluasi masalah finansial	Masyarakat	*Mudhōrobah*
11	Lanskap finansial	Mengevaluasi masalah finansial	Masyarakat	*Mudhōrobah*
12	Lanskap finansial	Mengevaluasi masalah finansial	Masyarakat	*Mudhōrobah*

Dalam pelaksanaan proses pembelajaran, pelajar diberi LKS yang memuat langkah sesuai dengan indikator yang dibekalkan. Dengan demikian LKS bisa menuntun pelajar untuk mencapai hasil belajar yang telah ditetapkan.

Secara rinci, LKS diberikan untuk meminta pelajar mengembangkan ulasan yang disampaikan melalui *bandongan* sebagai bahan menyiapkan *sorogan* (individual) serta *musyāwaroh* (kelompok). Secara urut, LKS disusun berdasarkan alur penuturan *al-Ghōyah wa al-Taqrīb*. Alur ini dipilih agar pembelajaran *sorogan* kitab kuning serta *musyāwaroh naḥwiyyah* dan *fiqhiyyah* yang telah dilakukan tidak perlu mengalami perubahan. Karena uraian yang disampaikan dalam *al-Ghōyah wa al-Taqrīb* cukup singkat, melalui LKS pelajar juga diarahkan agar mengelaborasi lebih lanjut melalui referensi lain, seperti *Qurrotu al'Ayn*, *Fatḥ al-Qorīb al-Mujīb*, *Kifāyat al-Akhyār*, *Fatḥ al-Mu'īn*, *Nihāyatu al-Zayn*, *Ḥāsyiyat al-Bājūrī 'alā Ibn Qōsim al-Ghōẓī*, *I'ānatu al-Ṭōlibīn*, dan *al-Fiqh al-Islāmī wa Adillatuhu*.

Rancangan instrumen penilaian pembelajaran dan LKS tersebut kemudian dianalisis keabsahan dan keandalannya di tahap *develop* sebagai bahan menyusun program pembelajaran. Keabsahan instrumen penilaian pembelajaran dan LKS ditentukan berdasarkan validasi pakar (Fraenkel & Wallen, 2009: 148). Validasi dilakukan terhadap keselarasan instrumen penilaian pembelajaran dan LKS dengan program yang dikembangkan, kesesuaian indikator dengan instrumen penilaian pembelajaran dan LKS, ketepatan jawaban dengan pertanyaan dalam instrumen penilaian pembelajaran dan LKS, serta kecocokan tingkat pendidikan dengan instrumen penilaian pembelajaran dan LKS. Kriteria untuk pakar tersebut berupa akademisi dengan bidang kepakaran *fiqh mu'āmalāt* (Pakar-1), bidang finansial (Pakar-2) dan pembelajaran pendidikan menengah (Pakar-3) serta praktisi profesional bidang finansial (Pakar-4) dan terkait bahasa (Pakar-5).

Instrumen yang dipakai untuk mengukur keabsahan ialah lembar validasi butir pernyataan. Lembar tersebut diberi skor menggunakan

skala Likert. Kelebihan skala Likert sebagai pengukur tanggapan secara verbal maupun numerik terhadap kuesioner, dapat memberi nilai kuantitatif dalam rentang spektrum yang panjang (Likert, 1932: 7). Sedangkan kekurangannya berupa sikap terdistribusi secara normal ke dalam lima kategori persetujuan (Likert, 1932: 42). Memperhatikan kelebihan dan kekurangan, skala Likert dipilih karena hasilnya dapat diolah baik secara statistik maupun desktriptif. Letak kekurangan berupa pembagian tingkat persetujuan ke dalam lima kategori diatasi dengan menggunakan tujuh tingkat secara numerik.

Nilai keabsahan *(validity)* ditentukan berdasarkan penilaian pakar terhadap ketepatan antara rancangan dan indikator, pertanyaan dan jawaban, serta soal dengan subjek sasaran (Fraenkel & Wallen, 2009: 148). Hasil validasi berupa penilaian numerik skala 7 terhadap setiap butir pernyataan yang diolah menggunakan persamaan 1 (Setiawan, 2019: 227):

$$P(s) = \frac{s}{N} \times 100\%$$

(**Persamaan 2.**)

keterangan:

$P(s)$ = Nilai setiap butir pernyataan

s = skor setiap butir pernyataan

N = jumlah butir pernyataan

kemudian ditafsirkan berdasarkan tabel berikut, yakni dapat digunakan kalau memenuhi kriteria 'sangat layak' atau 'cukup layak' (Setiawan, 2019: 5).

Tabel 5. Penafsiran Penilaian Keabsahan Instrumen

No.	Rentang Rerata Penilaian Numerik Pakar (%)	Kriteria Kelayakan
1	$7{,}001 \leq \% \leq 10{,}000$	Sangat layak
2	$4{,}001 \leq \% \leq 7{,}000$	Cukup layak
3	$0{,}000 \leq \% \leq 4{,}000$	Tidak layak

(Setiawan, 2019: 5)

Sementara untuk mengukur keandalan *(reliability)*, dipakai rancangan yang telah diperbaiki berdasarkan lembar validasi. Keandalan instrumen penilaian pembelajaran dan lembar kerja siswa ditentukan berdasarkan konsistensi internal *(internal consistency)*. Konsistensi internal biasanya diukur dengan alfa Cronbach *(a)*, salah satu cara statistik untuk mengetahui korelasi berpasangan antar butir pertanyaan atau pernyataan, yang dapat dihitung menggunakan persamaan *Kuder-Richardson Approaches* (KR20) (persamaan 2) (Cronbach, 1951: 299):

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum_i V_i}{V_t}\right)$$

(**Persamaan 3.**)

keterangan:

α = koefisien alfa

n = jumlah butir pernyataan

Vi = simpangan baku setiap butir

Vt = simpangan baku semua

Persamaan 3 mengungkap bahwa alfa Cronbach adalah fungsi dari jumlah butir pernyataan serta simpangan baku setiap butir dan keseluruhan. Ini menunjukkkan bahwa nilai alfa Cronbach dapat meningkat ketika interelasi antar butir meningkat. Karena itu, dapat dipakai untuk memperkirakan konsistensi internal sebagai nilai numerik keandalan skor instrumen penilaian pembelajaran dan lembar kerja siswa.

Persamaan 3 juga bermakna bahwa dibutuhkan uji coba. Hasil ujicoba dapat ditafsirkan berdasarkan tabel 6, yakni dapat dipakai kalau nilai koefisien alfa lebih besar dari 0,70 (Fraenkel & Wallen, 2009: 157-8). Dalam melaksanakan ujicoba tersebut kami memilih partisipan sebanyak 50 pelajar. Keseluruhan partisipan ujicoba dipilih menggunakan teknik *convenience sampling* untuk menghemat tenaga karena kami terlibat sebagai pemandu pembelajaran aktual

partisipan (Fraenkel & Wallen, 2009: 101).

Tabel 6. Penafsiran Penilaian Keandalan Instrumen

No.	Nilai Alfa Cronbach	Kategori Keandalan
1	$\alpha \leq 0{,}9$	Luar biasa
2	$0{,}8 \leq \alpha < 0{,}9$	Baik
3	$0{,}7 \leq \alpha < 0{,}8$	Dapat diterima
4	$0{,}6 \leq \alpha < 0{,}7$	Dipertanyakan
5	$0{,}5 \leq \alpha < 0{,}6$	Rendah
6	$\alpha < 0{,}5$	Tidak dapat diterima

(disusun berdasarkan uraian Morera & Stokes, 2016)

Hasil dari tahap *develop* berupa validasi pakar dan ujicoba digunakan sebagai bahan penyusunan program pembelajaran dalam bentuk silabus. Berdasarkan pertimbangan prioritas pembahasan, tingkat penalaran, serta struktur kurikulum, sasaran program pembelajaran ialah pelajar yang sudah mengalami pembelajaran *fiqh 'ibādāt.* Dalam bentuk aktual, sasaran tersebut tampak secara langsung mengarah kepada santri yang memasuki tahun ketiga di pondok pesantren dan/atau siswa kelas IX. Namun, tidak menutup kemungkinan santri atau siswa di luar himpunan tersebut masuk ke dalam sasaran program pembelajaran. Yang jelas, program pembelajaran memerlukan rentang waktu paling sedikit satu semester.

Kaitan antara silabus dengan instrumen penilaian pembelajaran dan LKS mewujud dalam bentuk rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP, *lesson plan*). Selanjutnya instrumen penilaian pembelajaran, LKS, dan RPP dapat disebarkan secara luas dalam satu paket perangkat pembelajaran atau terpisah. Satu paket yang dimaksud ialah digunakan seutuhnya berdasarkan kerja kami. Sedangkan terpisah berarti hanya diambil seperlunya, seperti instrumen penilaian pembelajaran untuk mengukur profil literasi finansial pelajar. Keterbatasan tenaga membuat kami tidak melakukan penyebaran secara luas yang merupakan tahap terakhir berupa *disseminate*.

Tabel 7. Hasil Validasi Pakar terhadap Instrumen Penilaian Pembelajaran

No soal	Skor Setiap Pakar					Skor Keseluruhan	Kriteria Kelayakan
	1	2	3	4	5		
1	7	6	5	3	3	69	Cukup Layak
2	5	6	6	7	4	80	Sangat Layak
3	5	7	6	3	3	69	Cukup Layak
4	5	6	6	5	3	71	Sangat Layak
5	5	3	7	2	3	57	Cukup Layak
6	4	6	7	5	5	77	Sangat Layak
7	5	5	7	7	4	80	Sangat Layak
8	6	6	4	4	5	71	Sangat Layak
9	6	6	4	3	7	74	Sangat Layak
10	6	5	6	3	4	69	Cukup Layak
11	6	5	6	3	3	66	Cukup Layak
12	6	6	6	3	5	74	Sangat Layak

KESIMPULAN

Dapat dikatakan bahwa fiqh mu'āmalāt dan literasi finansial dapat dipadukan. Bentuk paduan keduanya ialah fiqh mu'āmalāt muncul untuk memperkaya perspektif literasi finansial, sementara perspektif literasi finansial dipakai agar pengamalan fiqh mu'āmalāt bisa tepat guna. Paduan keduanya secara langsung dapat digunakan untuk mewujudkan maqōṣid syarī'āt (beberapa tujuan syarī'āt), terutama dalam aspek menjaga kekayaan (*yaḥfaẓ al-māl*), supaya dapat menghilangkan bahaya (yuzāl al-ḍoror) yang dialami ketika terlibat transaksi. Karena itu, dapat disusun program pembelajaran yang memadukan fiqh mu'āmalāt dan literasi finansial.

Berdasarkan pertimbangan prioritas pembahasan, tingkat penalaran, serta struktur kurikulum, sasaran program pembelajaran ialah pelajar yang sudah mengalami pembelajaran fiqh 'ibādāt. Program pembelajaran tersebut memerlukan rentang waktu paling sedikit satu semester untuk mempelajari ragam transaksi dalam kategori penjualan, penyimpanan, peminjaman, penyewaan, penjaminan, pemberian, dan penemuan.

Seluruh ragam transaksi tersebut dipelajari dari sisi fiqh mu'āmalāt mencakup prinsip dasar, unsur ḥukm, dan jenis transaksi, serta dari sisi literasi finansial meliputi konten, proses, dan konteks. Dalam pelaksanaan proses pembelajaran, pelajar diberi LKS yang memuat langkah sesuai dengan indikator yang dibekalkan, guna menuntun pelajar untuk mengelaborasi lebih lanjut supaya bisa mencapai hasil belajar yang telah ditetapkan. Hasil belajar diukur menggunakan instrumen penilaian pembelajaran yang disusun berdasarkan indikator literasi finansial dengan diperkaya topik fiqh mu'āmalāt.

Kami menganggap bahwa kerja yang kami lakukan ini masih perlu dilanjutkan. Apalagi Keterbatasan tenaga membuat kami tidak melakukan penyebaran secara luas (disseminate) yang merupakan tahap terakhir dalam metode riset model four-d. Karena itu, diharapkan penyusunan program ini tidak dianggap final, sehingga perlu dilakukan perbaikan berlanjut.

REFERENSI

al-Aṣfiḥānī, Aḥmad ibn al-Ḥusayn. (2019). *al-Ghōyah wa al-taqrīb*. Kudus: Pondok Pesantren Ath-Thullab.

al-Bantānī, Muḥammad ibn 'Umar. (2008). *Nihāyatu al-ẓayn*. Beirut: Dār al-Fikr. URL: https://al-maktaba.org/book/6146

al-Dimyāṭī, Abū Bakr 'Utsman ibn Muḥammad. (1997). *I'ānatu al-ṭōlibīn*. Beirut: Dār al-Fikr. URL: https://al-maktaba.org/book/33983

al-Ghozālī, Abū Ḥāmid Muḥammad ibn Muḥammad. (1993). *Al-Mustaṣfā min ilm al-uṣūl*. Beirut: Dār Kutub al-Ilmiyyah. URL: https://al-maktaba.org/book/5459

al-Ghozī, Muḥammad ibn Qāsim. (2005). *Fatḥ al-qorīb al-mujīb*. Beirut: Beirut: Dār ibn Ḥazm. URL: https://al-maktaba.org/book/33949

al-Ḥuṣnī, Abū Bakr ibn Muḥammad. (1994). *Kifāyat al-akhyār*. Damaskus: Dār al-Khoir. URL: https://al-maktaba.org/book/6140

al-Malībārī, Aḥmad ibn 'Abd al-Azīz. (2005). *Fatḥ al-mu'īn bi syarḥ qurrotu al-ayn bi muhimmāt al-dīn*. Beirut: Beirut: Dār ibn Ḥazm. URL: https://al-maktaba.org/book/11327

al-Malībārī, Aḥmad ibn 'Abd al-Azīz. (2019). *Qurrotu al-ayn bi muhimmāt al-dīn*. Kudus: Pondok Pesantren Ath-Thullab.

al-Suyūṭī, 'Abd al-Roḥmān ibn Abī Bakr. (1990). *al-Asybah wa al-naẓō'ir*. Beirut: Dār al-Kutub al'Ilmiyyah. URL: https://al-maktaba.org/book/21719

al-Zuḥaylī, Wahbah ibn al-Muṣṭōfā. (1989). *al-Fiqh al-islāmī wa adillatuhu*. Damaskus: Dār al-Fikr. URL: https://al-maktaba.org/book/33954

Cronbach, Lee J. (1951, September). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16: 297–334. URL: http://psych.colorado.edu/~carey/courses/psyc5112/readings/alpha_cronbach.pdf

Fraenkel, Jack R. & Wallen, Norman E.(2009). *How to design and evaluate research in education (7th ed.)*. New York: McGraw-Hill Companies. URL: https://archive.org/details/methodology-alobatnic-libraries

Likert, Rensis. 1932. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140 : 1–55. URL: https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf

Madjid, Nurcholish. (1997). *Bilik-bilik pesantren: sebuah potret perjalanan*. Jakarta Selatan: Paramadina. URL: https://archive.org/details/nmbbp

Mahmada, Nong Darol. (2001, 30 Juli – 05 Agustus). Membangun fikih yang pro-perempuan. *Majalah TEMPO*, 22 (30). URL: https://majalah.tempo.co/read/81720/membangun-fikih-yang-pro-perempuan

Morera, Osvaldo F. & Stokes, Sonya M. (2016, 17 Februari). Coefficient α as a measure of test score reliability: review of 3 popular misconceptions. *American Journal of Public Health*, 106(3): 458–461. DOI: https://dx.doi.org/10.2105%2FAJPH.2015.302993

Octavia, Lanny. (2014, 01 Januari). *Pendidikan karakter berbasis tradisi pesantren*. Jakarta Selatan: Renebook. URL: https://play.google.com/store/books/details/Pendidikan_Karakter_Berbasis_Tradisi_Pesantren?id=hEdODAAAQBAJ&hl=bs

OECD. (2005, Juli). *Recommendation on principles and good practices for financial education and awareness*. Paris: Directorate for Financial and Enterprise Affairs. URL: http://www.oecd.org/finance/financial-education/35108560.pdf

OECD. (2015, 16 November). *National strategies for financial education: oecd/infe policy handbook*. Paris: OECD Publishing. URL: https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/national-strategies-for-financial-education-policy-handbook.htm

OECD. (2019, 26 April). *Pisa 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing. DOI: https://dx.doi.org/10.1787/b25efab8-en

OJK. (2017, 20 Desember). *Strategi nasional literasi finansial indonesia (revisit 2017)*. Jakarta Pusat: Otoritas Jasa Finansial (OJK). URL: https://www.ojk.go.id/id/berita-dan-kegiatan/publikasi/Pages/Strategi-Nasional-Literasi-Finansial-Indonesia-(Revisit-2017)-.aspx

Setiawan, Adib Rifqi. (2019, 14 Oktober). Penyusunan program pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik. *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship VI,* 1(1). URL: http://conference.upgris.ac.id/index.php/snse/article/view/255

Setneg. (2013, 13 November). *Sambutan presiden ri pd strategi nasional literasi finansial, tgl 19 nov. 2013, di jcc*. Jakarta Pusat: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia. URL: https://www.setneg.go.id/baca/index/sambutan_presiden_ri_pd_strategi_nasional_literasi_finansial_tgl_19_nov_2013_di_jcc

Thiagarajan, Sivasailam, dkk. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: a sourcebook*. Washington, D. C.: National Center for Improvement of Educational Systems (DHEW/OE). URL:

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

Literasi Saintifik Berdasarkan Kecerdasan Majemuk dan Motivasi Belajar

Adib Rifqi Setiawan
Pondok Pesantren Ath-Thullab, Madrasah Tasywiquth Thullab Salafiyyah (TBS)
Jl. KH. Turaichan Adjhuri No.23, Kajeksan, 002/002, Kudus, 59314, Indonesia

Received : 1 Des 2019
Revised : 15 Des 2019
Accepted : 18 Des 2019

Abstract
Burhān al-Dīn al-Nu'mān ibn Ibrōhīm al-Zarnūjī in his treatise entitled "Ta'līm al-Muta'allim Ṭorīq al-Ta'allum" informed that the academic achievement has six things dependency: ingenious acumen, fervent desire, resilience, sufficent sustenance, guidance of a teacher, and length of time. Based on this perspective, we was empirically tested students scientific literacy through correlational research. In particular, first, multiple intelligences was examined based on Multiple Intelligences Survey (MIS). Second, science learning motivation was explored used Science Motivation Questionnaire II (SMQ-II). Third, scientific literacy was tested that focused on competence domain and environmental content. The participants of the study were 128 students in Kabupaten Kudus choosen by random sampling technique. We used Pearson r to elaborate relation of scientific literacy with each type of multiple intelligences nor component of science learning motivation. It reveals that naturalistic intelligence and self-efficacy has strong correlation with scientific literacy. The findings suggest that it is important to facilitate students' intelligence and motivations to guide them on achieving scientific literacy.
Keywords: Learning Motivation; Multiple Intelligences; Scientific Literacy

(*) Corresponding Author: alobatnic@gmail.com, +62-856-4067-6017

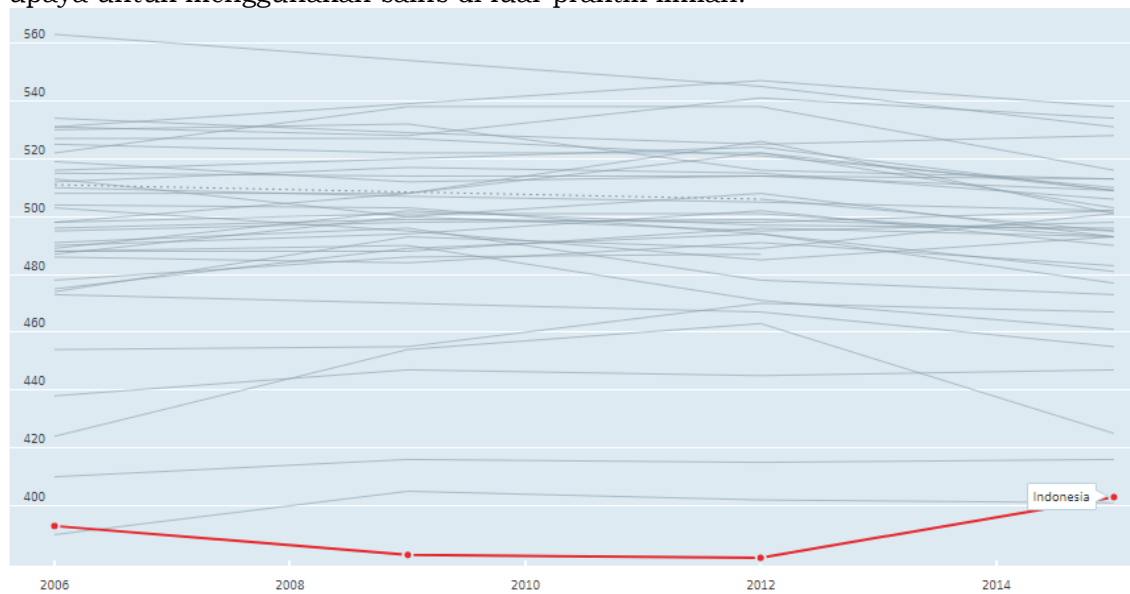
How to Cite: Setiawan, A. R. (2019). Literasi saintifik berdasarkan kecerdasan majemuk dan motivasi belajar. *Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*, 13 (2): 126-137.

PENDAHULUAN

Gagasan tentang alam mengikuti prinsip konsisten yang dapat diuraikan, dimulai sejak 2.603 tahun lalu ketika Thalēs melibatkan dirinya dalam penyelidikan ilmiah termasuk juga rekayasa (Boitani, 2015; al-Syahrostānī, 2010; Hawking & Mlodinow, 2010; Panchenko, 1994; Crawford & Sen, 1996). Thalēs memperoleh kredit sebagai orang pertama yang berhasil memprediksi gerhana matahari pada 28 Mei 585 SM. Dirinya juga berhasil mendeskripsikan posisi Ursa Minor dan berpikir bahwa rasi bintang bisa berguna sebagai panduan untuk navigasi di laut. Namun, nilai penting dari pekerjaan Thalēs ialah menggunakan rumahnya untuk menjadi tempat pembelajaran di Ionia (pada waktu itu Yunani, saat ini Turki), yang memelopori minat kuat dalam mengungkap hukum dasar guna menjelaskan fenomena alam. Thalēs juga memanfaatkan kemampuan memprediksi cuaca untuk membeli semua mesin pengepres zaitun di Milētos setelah memperkirakan cuaca dan panen yang baik pada tahun tertentu guna mendapatkan kekayaan dari panen zaitun. Tujuan utama Thalēs dalam melakukan pembelian tersebut bukan hanya untuk memperkaya diri, tetapi sekaligus membuktikan kepada sesama warga Milētos bahwa penyelidikan ilmiah dapat berguna untuk keseharian termasuk finansial, bertentangan dengan pikiran masyarakat tersebut. Informasi historis tersebut menyampaikan bahwa Thalēs telah membangun sebuah gagasan yang sekarang dikenal dengan literasi saintifik.

Literasi saintifik telah dijelaskan oleh Paul deHart Hurd (1998) sebagai kompetensi yang diperlukan oleh warga negara untuk berpikir rasional tentang sains dalam kaitannya dengan masalah pribadi, sosial, politik, ekonomi, dan masalah yang mungkin ditemui seseorang sepanjang hidup. Konsep literasi saintifik yang mulai dikembangkan pada 1958 senantiasa menyesuaikan dengan perubahan masyarakat, termasuk kemunculan era informasi, kelahiran ekonomi global, dan dunia daring. Gormally, dkk. (2012) menyusun indikator keterampilan literasi saintifik menjadi 2

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

bagian, yakni: memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah; serta mengatur, menganalisis, sekaligus menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah. Sementara Fives, dkk. (2014) mengklasifikasi literasi saintifik ke dalam 5 komponen, berupa: peran sains, pemikiran dan kegiatan ilmiah, sains dan masyarakat, matematika dalam sains, serta motivasi dan keyakinan sains. Selain itu, kerangka kerja PISA (Programme for International Student Assessment) dari OECD (2019a) mendefinisikan literasi saintifik sebagai kemampuan untuk terlibat masalah yang berhubungan dengan sains dan dengan gagasan sains sebagai warga negara yang reflektif. Karena itu, orang yang memiliki literasi saintifik bersedia untuk terlibat dalam komunikasi ilmiah tentang sains dan teknologi yang membutuhkan kompetensi untuk: menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, juga menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Informasi teoretis ini memperjelas fakta bahwa arah gagasan literasi saintifik ialah upaya untuk menggunakan sains di luar praktik ilmiah.

Gambar 1. Literasi Saintifik Pelajar Indonesia Berdasarkan Penilaian PISA (OECD, 2019b)

Kedua informasi tersebut menunjukkan bahwa gagasan dan kenyataan ini bukan sesuatu yang modern, meskipun kita kehilangan pandangan sejarah ini. Sayangnya, kajian PISA pada 2006–2015 dan beberapa karya ilmiah pada periode itu, telah menemukan bahwa pembelajaran sains secara umum tidak dapat membimbing pelajar secara optimal untuk mencapai literasi saintifik (OECD, 2019b; Setiawan, 2019a; 2017; Rosser, 2018; Setiawan, dkk., 2017; Utari, dkk., 2017; OECD/ADB, 2015; Juliani, 2015; Adisendjaja, 2008). Pelajar Indonesia secara keseluruhan tampak tidak mengapresiasi pengetahuan ilmiah, kurang melihat peluang untuk menjadi ilmuwan, maupun memanfaatkan penguasaan sains secara praktis di luar penyelidikan ilmiah. Mungkin hanya sebagian kecil pelajar Indonesia yang berharap untuk mengejar karier di bidang sains dibanding semua pelajar di negara berkembang ini. Di antara sebagian kecil itu, tidak terdapat jumlah yang secara signifikan memiliki kinerja tinggi dalam literasi saintifik dibanding pelajar dari negara lain yang ikut serta dalam penilaian PISA. Informasi lapangan ini adalah sumber kuat untuk memberi bukti empiris kepada pendidik sains, dan peneliti pembelajaran, maupun pembuat kebijakan pendidikan di Indonesia.

Sebenarnya sudah terdapat beberapa upaya untuk melatih literasi saintifik melalui pembelajaran sains yang dilakukan oleh pendidik maupun peneliti Indonesia. Misalnya dilakukan oleh Utari, dkk. (2017) melalui pembelajaran termodinamika. Diperoleh hasil berupa sebagian besar pelajar dapat membuat pertanyaan serta menyusun langkah eksperimen dan tabel pengamatan, tapi tidak terdapat pelajar

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

yang mengkritik atau memberikan saran terhadap hasil percobaan yang mereka lakukan. Setiawan (2019b) melakukan upaya yang sama melalui pembelajaran mekanika. Hasil menunjukkan bahwa secara keseluruhan literasi saintifik pelajar mengalami peningkatan pada kategori sedang setelah diterapkan pendekatan saintifik. Selain melalui pembelajaran fisika, upaya lain juga dilakukan melalui pembelajaran biologi. Misalnya oleh Dinata (2018) ketika melakukan field trip dalam pembelajaran ekosistem, yang memberi hasil berupa peningkatan kategori tinggi untuk kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah serta sedang untuk menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Upaya Setiawan (2019c; 2019d) melalui pembelajaran plantae dan animalia memberi simpulan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik bisa menjadi sarana untuk melatih literasi saintifik pelajar. Namun, perbandingan terhadap beberapa riset lain menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan menyolok antar model pembelajaran dari sisi peningkatan maupun keefektifan.

Bila dicermati, kajian pustaka yang disampaikan menunjukkan bahwa fokus lebih diarahkan terhadap 'apa' yang harus pelajar peroleh setelah pembelajaran serta 'bagaimana' cara memandu pelajar memperoleh 'apa' itu melalui pembelajaran. Sisi lain berupa 'siapa' yang terlibat dalam pembelajaran tampak tidak diperhatikan. Karena itu, kami merasa perlu untuk memperoleh gambaran 'siapa' yang terlibat dalam pembelajaran. Secara khusus fokus 'siapa' tersebut diarahkan kepada aspek kecerdasan majemuk dan motivasi belajar yang dikaitkan dengan profil kompetensi literasi saintifik. Gambaran tersebut diharapkan dapat menjadi bahan untuk menyusun, melaksanakan, dan mengevaluasi program pembelajaran berorientasi literasi saintifik agar lebih terstruktur dan terukur. Karena itu, rumusan masalah riset ini ialah, "Bagaimana profil literasi saintifik berdasarkan kecerdasan majemuk dan motivasi belajar?"

METODE

Tujuan riset ini ialah untuk mendapatkan profil literasi saintifik berdasarkan kecerdasan majemuk dan motivasi belajar. Karena itu dibutuhkan data profil kompetensi literasi saintifik, kecerdasan majemuk, dan motivasi belajar. Berdasarkan tujuan riset dan kebutuhan data, metode yang dapat dipakai ialah pendekatan kuantitatif tipe correlational jenis associational research. Tipe correlational berupaya untuk mengetahui perbedaan satu atau lebih hubungan dari beberapa faktor tanpa memerlukan intervensi dari peneliti (Fraenkel & Wallen, 2009). Tipe riset ini juga dapat digunakan sebagai bahan memprediksi kemungkinan hasil yang diperoleh (Fraenkel & Wallen, 2009). Partisipan untuk riset tipe correlational sebaiknya dipilih secara acak sebanyak lebih dari 30 orang (Fraenkel & Wallen, 2009). Dalam riset ini, sampel sebanyak 128 pelajar diambil menggunakan teknik penyampelan acak. Keseluruhan sampel berasal dari satu sekolah menengah di Kabupaten Kudus, berjenis kelamin lelaki, dan memiliki rentang usia 15–17 tahun.

Profil kompetensi literasi saintifik diukur menggunakan instrumen penilaian yang disusun oleh Setiawan (2019a; 2019e). Instrumen penilaian ini dipilih karena keseluruhan soal sudah layak pakai berdasarkan validasi pakar serta dua kali ujicoba lapangan memberi nilai keandalan sebesar 0.763 dan 0,901. Literasi saintifik dalam instrumen penilaian tersebut difokuskan kepada domain kompetensi: menjelaskan fenomena secara ilmiah (K1), merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah (K2), dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (K3), yang tersebar ke dalam 3 kelompok dari 10 butir soal. Instrumen tersebut juga dilengkapi panduan penilaian yang memudahkan kami untuk memberi skor terhadap setiap butir soal.

Untuk kecerdasan majemuk diukur menggunakan Multiple Intelligences Survey (MIS) versi Bahasa Indonesia (Si'ayah & Setiawan, 2019; McKenzie, 2005). MIS terdiri dari 90 buah pernyataan singkat yang dinilai menggunakan skala biner berupa angka 1 untuk setiap pernyataan yang dianggap sesuai serta 0 untuk semua pernyataan yang tidak sesuai. Instrumen ini dapat dipakai buat memperoleh gambaran sebaran sembilan kecerdasan majemuk seseorang, mencakup:

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

interpersonal, intrapersonal, logis, verbal, visual, musikal, kinestetik, naturalis, dan eksistensialis. Contoh butirnya ialah, "Klasifikasi membantu saya memahami data baru." yang ditanggapi dengan memberi skor 1 kalau sesuai atau 0 kalau tidak sesuai.

Kompetensi	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah
Indikator	Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan
Topik	Penanganan Perubahan Lingkungan
Soal	Ketika memimpin proyek pembangunan sirkuit MotoGP dari DORNA di Kabupaten Kudus pada 2019 yang harus siap pakai pada 2024, Rosé ingin agar hasilnya ramah lingkungan. Karena itu, dirinya mengumpulkan data sebagai berikut: a) Jumlah kendaraan untuk setiap sesi balapan paling banyak ialah 30 sepeda motor; b) Bahan bakar setiap kendaraan ialah Pertamax Plus; c) Setiap kendaraan membutuhkan 1 liter untuk sekali mengelilingi sirkuit sepanjang 5 km; d) Daftar pohon yang dapat dipilih Rosé untuk ditanam di lingkungan sirkuit sebagai berikut: No. / Pohon / Nama Ilmiah / Daya Serap CO2 (g/jam.pohon) 1 / Mahoni / Swietenia macrophylla / 3.112,43 2 / Palem Phoenix / Phoenix roebelenii / 0,39 3 / Kersen / Muntingia calabura / 0,6 4 / Beringin / Ficus benjamina / 1.146,51 5 / Trembesi / Samanea saman / 3.252,10
Pertanyaan	Bagaimana langkah perencanaan yang dapat dilakukan Rosé agar sirkuit yang dibangun ramah lingkungan?
Jawaban	Langkah perencanaan yang dapat dilakukan Rosé ialah: 1) Memprediksi total emisi karbon selama masa balapan; 2) Memilih pohon yang memiliki daya serap paling bagus sekaligus memungkinkan ditanam di lokasi; 3) Memetakan letak penanaman pohon agar efektif dan efisien serta tidak mengganggu pelaksanaan balapan.

Gambar 2. Contoh Instrumen Penilaian Literasi Saintifik

Sementara motivasi belajar, instrumen yang dipakai ialah Science Motivation Questionnaire II (SMQ-II) versi Bahasa Indonesia (Velasufah & Setiawan, 2019; Glynn, dkk., 2011). SMQ-II terdiri dari 25 buah pertanyaan yang dinilai menggunakan Skala Likert tipe 5 skala untuk mengukur lima komponen motivasi belajar: motivasi intrinsik, determinasi diri, efikasi diri, motivasi karier, serta motivasi nilai. Contoh butirnya ialah, "Sains yang saya pelajari sesuai dengan kebutuhan hidup saya." yang ditanggapi dengan "tidak pernah" (skor=1), "jarang" (skor=2), "kadang" (skor=3), "sering" (skor=4), dan "selalu" (skor=5).

Dalam riset tipe korelasi, instrumen yang digunakan harus menghasilkan data kuantitatif (Fraenkel & Wallen, 2009). Karena setiap instrumen sudah dapat dinilai secara kuantitatif, nilai literasi saintifik dikaitkan dengan kecerdasan majemuk dan motivasi belajar. Kaitan ketiganya dihitung menggunakan persamaan koefisien korelasi Pearson r yang kemudian ditafsirkan berdasarkan tabel 1 (Fraenkel & Wallen, 2009; Rogers & Nicewander, 1987):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}}$$

keterangan:
r = koefisien korelasi
n = banyak sampel
i = skor datum
x_i = skor setiap sampel
$\bar{x}$ = rerata skor kecerdasan atau motivasi

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN : 1978-936X
e-ISSN : 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

$\bar{y}$ = rerata literasi saintifik
y_i = skor literasi saintifik setiap sampel

Tabel 1. Kategori Kaitan

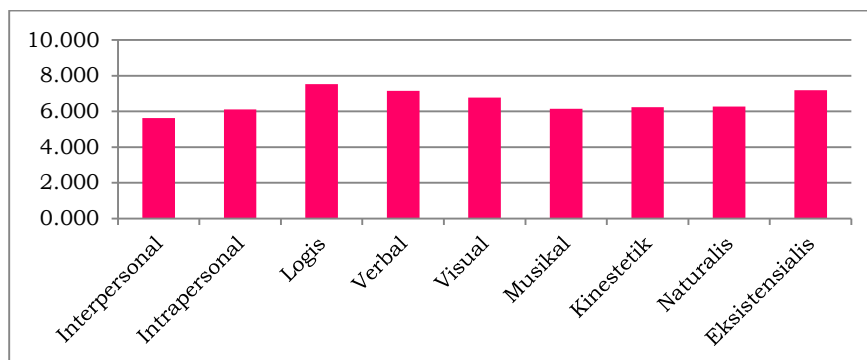
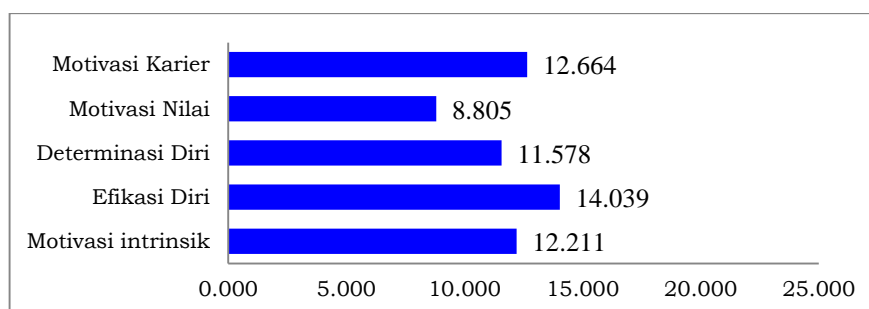
Pearson r	Kategori Kaitan
$-1 \leq r < 0$	Terdapat kaitan negatif
$r = 0$	Tidak terdapat kaitan
$0 < r \leq 1$	Terdapat kaitan positif

(Rogers & Nicewander, 1987)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil literasi saintifik, kecerdasan majemuk, dan motivasi belajar yang diperoleh secara rinci masing-masing seperti berikut:

Tabel 2. Profil Kompetensi Literasi Saintifik

Kompetensi Literasi Saintifik	Nilai
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	0,352
Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	0,356
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	0,340
Keseluruhan	0,349

Gambar 1. Profil Ragam Kecerdasan Majemuk

Gambar 2. Profil Komponen Motivasi Belajar

Pembahasan

Burhān al-Dīn al-Nu'mān ibn Ibrōhīm al-Zarnūjī dalam Ta'līm al-Muta'allim Ṭorīq al-Ta'allum menuturkan bahwa terdapat 6 faktor penentu hasil belajar: kecerdasan, motivasi, kesabaran ketika menghadapi kesulitan, kecukupan bekal untuk pembelajaran, bimbingan guru, dan waktu belajar yang intensif (Siayah, dkk., 2019; al-Zarnūjī, 2014). Tuturan al-Zarnūjī (2014) didukung oleh Jung & Haier (2007) yang mengungkap bahwa tidak ada konsep yang lebih penting dalam pendidikan daripada kecerdasan. Kecerdasan adalah potensi diri untuk memproses informasi yang dari lingkungan sekitar untuk digunakan dalam mengambil keputusan, menyelesaikan masalah, dan/atau menghasilkan produk yang bernilai. Setiap jenis

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

kecerdasan majemuk merupakan gabungan dari keterampilan terkait dan hal ini menjelaskan bentuk sarafnya yang rumit. Pendidikan secara umum bertujuan upaya menumbuhkan kesadaran bahwa seseorang memiliki kecerdasan yang dapat dikembangkan dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan diri serta mengembangkan masyarakat (OECD, 2019a; al-Maḥallī & al-Suyūṭī, 2010).

Tabel 3. Perbedaan setiap kecerdasan majemuk

Jenis Kecerdasan	Keterangan
Interpersonal	Sanggup bekerja sama dengan orang lain
Intrapersonal	Memahami kekuatan dan kelemahan diri
Logis	Bisa melakukan penalaran runtut
Verbal	Cakap menggunakan perkataan
Visual	Dapat untuk memvisualisasi dengan pikiran
Musikal	Peka terhadap suara
Kinestetik	Mampu mengontrol gerakan tubuh
Naturalis	Mengerti hubungan informasi dengan lingkungan
Eksistensialis	Merenungkan sifat keberadaan alam raya

Konsep kecerdasan sepanjang sejarah telah mengalami banyak perubahan dalam benak pakar. Pada 1905, gagasan kecerdasan umum dibangun menggunakan tes IQ (intelligence quotient) untuk menilai kemampuan anak dalam memahami, bernalar, dan membuat penilaian (Shearer & Karanian, 2017). Belakangan, pada 1983, mulai muncul gagasan kecerdasan majemuk yang dilatari oleh anggapan bahwa kecerdasan umum terlalu terbatas (Gardner, 2011; Candler, 2011). Kemunculan gagasan kecerdasan majemuk tidak langsung mendapat dukungan utuh dari semua orang. Sebagian orang menganggap bahwa kecerdasan majemuk memiliki dukungan empiris yang tidak memadai dan tidak konsisten dengan temuan neurosains kognitif (Waterhouse, 2006). Namun, telaah terhadap 318 artikel akademik terkait riset neurosains (neuroscience, ilmu saraf) yang dilakukan oleh Shearer & Karanian (2017) menunjukkan bahwa kecerdasan majemuk memiliki pola saraf yang jelas dan koheren. Lebih lanjut Shearer (2019) menyimpulkan berdasarkan telaah lanjutan terhadap 417 kajian neurosains terkait korelasi antara saraf dengan unit keterampilan dalam tujuh kecerdasan. Simpulan yang diperoleh menemukan setiap kecerdasan adalah unit keterampilan kognitif yang memiliki keunikan dan kesamaan dalam saraf.

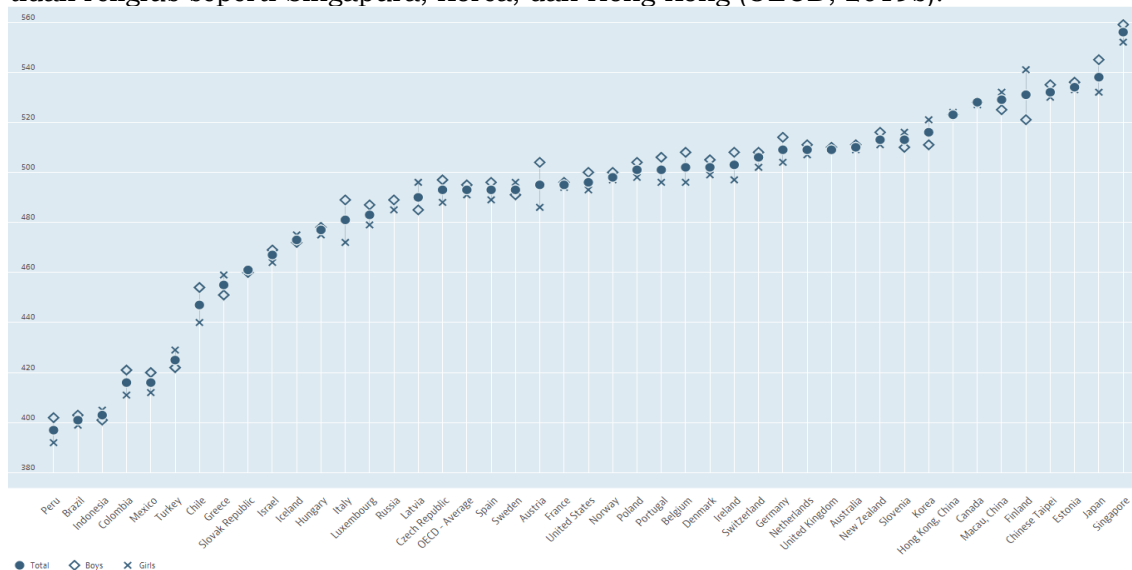
Tabel 4. Kaitan Kompetensi Literasi Saintifik dengan Setiap Jenis Kecerdasan

Jenis Kecerdasan	K1	K2	K3	K
Interpersonal	0,026	0,142	0,000	0,063
Intrapersonal	0,070	0,161	0,010	0,090
Logis	0,060	0,107	0,021	0,070
Verbal	-0,063	0,057	-0,130	-0,050
Visual	0,225	0,148	0,021	0,146
Musikal	0,174	0,272	0,074	0,194
Kinestetik	-0,089	0,136	0,028	0,030
Naturalis	0,223	0,225	0,119	0,211
Eksistensialis	-0,156	-0,019	-0,300	-0,176

Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak semua jenis kecerdasan memiliki kaitan positif dengan kompetensi literasi saintifik. Kecerdasan eksistensialis memiliki kaitan negatif dengan setiap kompetensi literasi saintifik. Sementara kecerdasan verbal hanya memiliki korelasi positif dengan kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah. Kecerdasan logis yang umumnya dianggap berkelindan dengan penyelidikan ilmiah justru memiliki nilai korelasi yang lebih rendah dibanding kecerdasan intrapersonal, visual, bahkan musikal.

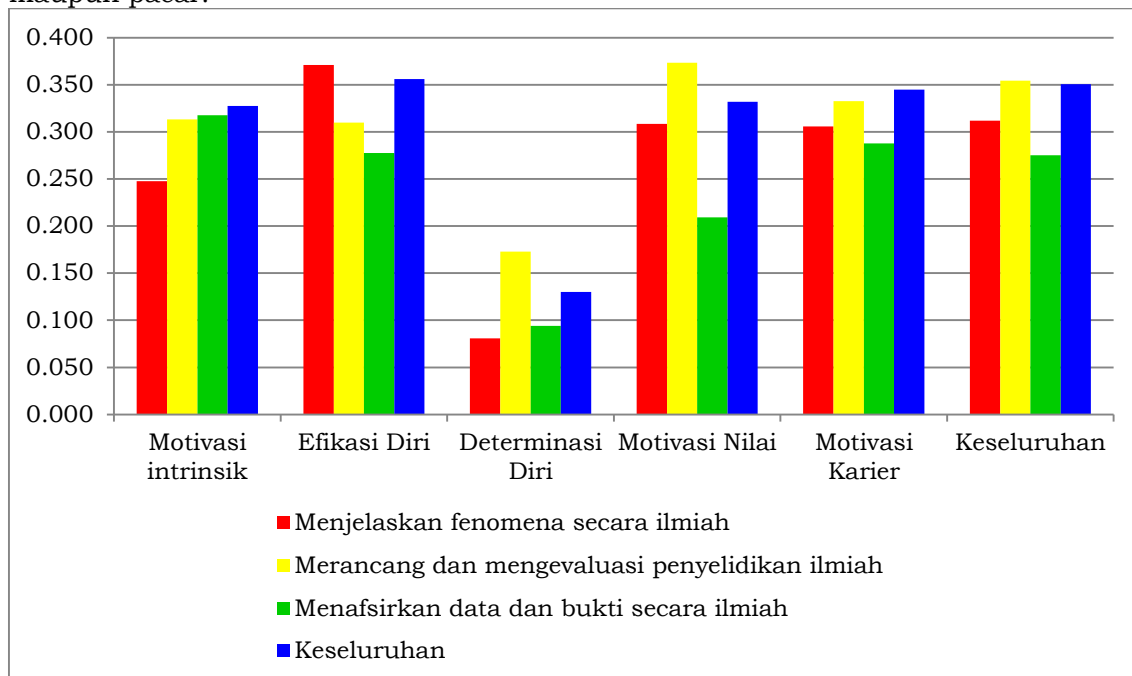
Literasi saintifik membutuhkan tidak hanya pengetahuan tentang konsep dan teori sains, tapi juga pengetahuan tentang prosedur dan praktik umum yang terkait dengan penyelidikan ilmiah yang memungkinkan sains berkembang. Untuk mencapai arah ini, diperlukan kemampuan untuk menghubungkan dan mengklasifikasi informasi yang sesuai dengan jenis kecerdasan naturalis (Morris, 2004; Gardner,

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

1995). Tabel 4 menunjukkan bahwa jenis kecerdasan naturalis memiliki korelasi paling kuat dengan keseluruhan kompetensi literasi saintifik. Namun, secara rinci nilai koefisien korelasi jenis naturalis masih di bawah visual untuk kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah (K1). Hasil tersebut wajar karena salah satu indikator kompetensi tersebut ialah mengidentifikasi, menggunakan, dan menghasilkan model dan representasi yang jelas (OECD, 2019a). Indikator ini diuji dengan soal yang meminta pelajar untuk membuat skema daur biogeokimia untuk menunjukkan bahwa terdapat hubungan erat antar organisme dalam menjaga kelangsungan nitrogen (N) di alam. Dengan demikian, pengertian terhadap hubungan informasi dengan lingkungan tidak cukup, tapi diperlukan tambahan berupa dapat untuk memvisualisasi dengan pikiran yang termasuk dalam kecerdasan visual. Hasil paling menyolok ditunjukkan oleh jenis eksistensialis yang memiliki korelasi negatif untuk semua kompetensi literasi saintifik. Hasil ini berarti kian tinggi kecerdasan eksistensialis seseorang, kompetensi literasi saintifik kian rendah. Jenis eksistensialis terkait dengan kecenderungan untuk mengajukan dan merenungkan pertanyaan tentang kehidupan, kematian, dan realitas pamungkas (Gardner, 2000). Hasil ini perlu diperhatikan secara serius, bahkan untuk korelasi dengan jenis ini kami menyarankan dilakukan replikasi secara khusus. Saran ini didasarkan bahwa salah satu tujuan sains ialah mengerti realitas alam serta jenis eksistensialis terkait erat dengan kereligiusan seseorang (al-Syahrostānī, 2010; Hawking & Mlodinow, 2010; Gardner, 2000). Sementara sepanjang lintasan sejarah Indonesia termasuk negara religus (OECD/ADB, 2015). Selain itu, hasil penilaian PISA tahun 2015 sekilas menunjukkan bahwa literasi saintifik pelajar dari beberapa negara religius seperti Indonesia, Israel, dan Amerika Serikat lebih rendah dibanding negara yang dianggap tidak religius seperti Singapura, Korea, dan Hong Kong (OECD, 2019b).

Gambar 5. Penilaian Literasi Saintifik PISA 2015 untuk Negara (OECD, 2019b)

Tuturan al-Zarnūjī (2014) bahwa motivasi sebagai satu dari enam faktor penentu keberhasilan belajar diperkuat oleh Kışoğlu (2018) dan Bryan, dkk. (2011) yang mengungkap bahwa terdapat kaitan positif antara motivasi belajar dan sikap pelajar dalam pembelajaran sehingga guru perlu mendorong motivasi pelajar. Memang survei dari PISA menunjukkan anomali untuk Korea Selatan berupa hasil tinggi dalam literasi saintifik justru disertai motivasi rendah, tapi secara umum motivasi belajar cenderung linear dengan literasi saintifik (Mo, 2019; OECD, 2019b; 2016). Secara keseluruhan setiap komponen motivasi belajar berkorelasi positif dengan kompetensi literasi saintifik. Hasil ini selaras dengan temuan yang menunjukkan bahwa hasil belajar cenderung rendah ketika motivasi rendah (Velasufah & Setiawan, 2019; Nurohmah, 2015; Marcharis, 2015; Glynn, dkk., 2011). Motivasi dalam pembelajaran merupakan faktor penting karena kehadiran pelajar

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

dalam kelas, laboratorium, dan/atau kunjungan lapangan bukan jaminan bahwa mereka ingin belajar (Setiawan, 2019f). Tidak dapat dimungkiri bahwa beberapa pelajar yang hadir hanya untuk menggugurkan kewajiban dari sekolah dan orangtua, sekadar cara agar mendapat uang saku harian, atau ingin berkumpul dengan teman maupun pacar.

Gambar 6. Kaitan Kompetensi Literasi Saintifik dengan Setiap Komponen Motivasi Belajar

Glynn, dkk. (2011) berpendapat bahwa faktor yang mempengaruhi motivasi belajar adalah motivasi intrinsik, efikasi diri, determinasi diri, motivasi nilai, dan motivasi karier. Dari keseluruhan, efikasi diri dengan nilai 0,356 memiliki korelasi paling tinggi dibandingkan komponen lain. Efikasi diri yang merujuk kepada keyakinan diri pelajar dalam meraih prestasi memainkan peran sentral dalam motivasi (Bandura, dkk., 2001). Kian kuat efikasi diri, pelajar kian aktif berupaya dalam meraih prestasi. Velasufah & Setiawan (2019) menyampaikan bahwa efikasi diri termasuk komponen penting bagi pelajar dalam menjaga ketekunan selama terlibat pembelajaran untuk meraih prestasi yang diharapkan. Hasil yang ditunjukkan melalui gambar 6 menyiratkan makna bahwa guru perlu mendorong pelajar untuk terbiasa menghadapi tantangan guna, seperti melalui tugas, guna memberi pengalaman agar kemampuan mereka berkembang.

Komponen lain yang memiliki korelasi hampir setara ialah motivasi karier dengan nilai 0,345. Glynn, dkk. (2011) mendefinisikan motivasi karir sebagai motivasi yang timbul dari persepsi pelajar terhadap masa depan karier mereka. Gambar 6 menunjukkan bahwa pelajar menemukan nilai kegunaan literasi saintifik untuk masa depan karier mereka. Dari sini dapat dibuat hipotesis bahwa pelajar sekolah menengah Indonesia sedang dalam proses pengembangan karier, yang membuat motivasi karier menjadi faktor paling penting dalam mencapai kompetensi literasi saintifik.

Hipotesis tersebut diperkuat dengan hasil yang menunjukkan bahwa motivasi nilai (0,332) dan motivasi intrinsik (0,327) yang memiliki korelasi setara dengan motivasi karier. Tampak bahwa pelajar Indonesia memiliki perspektif bahwa keinginan diri sendiri dan nilai yang akademik diperoleh memiliki kaitan erat dengan masa depan karier. Untuk menjawab hipotesis tersebut, tentu diperlukan lebih banyak pengertian mendalam tentang motivasi karier pelajar. Sehingga diperlukan

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

kajian yang mempertimbangkan faktor lingkungan, seperti status sosial, kurikulum sekolah, tingkat ekonomi, serta dukungan orangtua.

Secara khusus, Simpkins, dkk., (2015) menyebut bahwa dukungan orangtua dikenal sebagai faktor paling penting yang memengaruhi motivasi karier pelajar. Apalagi dalam budaya Indonesia, keluarga memiliki peran penting dalam menata karier yang mungkin akan ditempuh oleh pelajar. Karena itu, kelanjutan kajian yang mempertimbangkan faktor lingkungan akan memberi pengertian utuh dan menyeluruh tentang motivasi karier pelajar Indonesia, khususnya terkait kompetensi literasi saintifik.

Keempat hasil tersebut jauh berbeda dengan determinasi diri yang hanya memiliki korelasi sebesar 0,130. Hasil ini menunjukkan bahwa pelajar kurang mengerti langkah agar dapat memiliki kompetensi literasi saintifik. Hasil tersebut mengkhawatirkan karena membuka peluang pelajar beralih pilihan untuk tidak mempelajari sains atau minimal mengubah prioritas belajar mereka. Pelajar bisa saja berpikir bahwa kompetensi literasi saintifik dapat membantu karier mereka, tapi pada saat bersamaan menganggap hal ini sulit diperoleh. Literasi saintifik memang sulit, sehingga tugas guru ialah membuat agar kompetensi ini tidak tambah sulit diperoleh pelajar. Untuk itu, perlu dilakukan pembelajaran yang melatih pelajar secara berjenjang dari tingkat rendah, sedang, dan tinggi, dalam bentuk mengerjakan soal algoritma maupun menyelesaikan masalah.

Riset ini terbatas kepada data yang dikumpulkan pada satu titik waktu tertentu. Karena itu, terdapat kemungkinan bahwa profil literasi saintifik dapat berubah, begitu pula kecerdasan majemuk dan motivasi belajar. Kecerdasan terus tumbuh dan berubah menjadi matang ketika fungsi kognitif manusia dilibatkan (Kweldju, 2015; Fuchs dan Flügge, 2014). Beberapa riset lapangan, seperti dilakukan oleh Nurohmah (2015) serta Setiawan (2019f; 2019g), menunjukkan bahwa motivasi belajar dapat berubah ketika pelajar menerima perlakuan tertentu. Sementara literasi saintifik, dapat berubah melalui pembelajaran (Utari, dkk., 2017; Setiawan, 2017; 2019b; 2019c; 2019d; 2019h; Dinata, 2018).

Dalam riset sosial, hasil yang diperoleh tidak memberi garansi bahwa keabsahan dan keandalan yang sama dapat berlaku untuk partisipan lain. Alasannya antara lain, ruang lingkup pembahasan berada dalam spektrum tertentu. Kalau hanya mengambil simpulan akhir tanpa memperhatikan rincian tertentu seperti metode dan fokus pembahasan, berarti yang terjadi adalah implantasi atau pencangkokan. Memperhatikan hasil yang diperoleh serta keterbatasan ruang lingkup pembahasan, kami berharap agar guru turut berupaya untuk memastikan agar pembelajaran yang dilakukan dapat menampung keragaman setiap jenis kecerdasan majemuk serta dapat merangsang motivasi belajar. Cara yang dapat dilakukan bisa beragam selama tidak bertentangan dengan tujuan pembelajaran. Sementara peneliti pembelajaran juga diharapkan agar melakukan replikasi terhadap riset yang kami lakukan guna memberi gambaran rinci permasalahan yang dihadapi sebagai informasi agar cara yang dilakukan guru dapat memberi hasil maksimal.

PENUTUP

Berdasarkan kecerdasan majemuk, jenis naturalis memiliki korelasi dibanding yang lain serta korelasi negatif diperoleh dari jenis verbal dan eksistensialis. Berdasarkan motivasi belajar, hampir setiap komponen memiliki korelasi setara, yakni efikasi diri, motivasi karier, motivasi nilai, dan motivasi intrinsik, sedangkan determinasi diri tidak memiliki kecenderungan yang sama dengan empat komponen tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Adisendjaja, Yusuf Hilmi. (2008). *Analisis buku ajar biologi sma kelas x di kota bandung berdasarkan literasi sains*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN : 1978-936X
e-ISSN : 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

al-Maḥallī, Muḥammad ibn Aḥmad & al-Suyūṭī, 'Abd al-Raḥmān ibn Abī Bakr. (2010). *Tafsīr al-jalālayn*. Cairo: Dār al-Ḥadīts.

al-Syahrostānī, Abū al-Fatḥ Muḥammad ibn 'Abd al-Karīm. (2010). *Al-Milal wa al-niḥal*. Amman: Muassasat al-Ḥalabi.

al-Zarnūjī, Burhān al-Dīn. (2014). *Ta'līm al-muta'allim ṭorīq at-ta'allumi*. Beirut: Dār ibn Katsīr.

Bandura, Albert, dkk. (2001, Januari/Februari). Self-efficacy beliefs as shapers of children's aspirations and career trajectories. *Child Development*, 72 (1): 187–206.

Boitani, Piero. (2015, 11 April). Ulysses and the Stars. Strumenti Critici, 30(1): 3-18.

Bryan, Robert R., dkk. (2011, 25 Juli). Motivation, achievement, and advanced placement intent of high school students learning science. *Science education*, 95(6): 1049-1065.

Candler, Laura. (2011). *Teaching multiple intelligence theory*. Teaching Resources.

Crawford, George, & Sen, Bidyut. (1996, 10 Agustus). *Derivatives for decision makers: strategic management issues*. John Wiley & Sons.

Dinata, Anita Nurlela. (2018, Maret). The influence of field trip on high school student's scientific literacy and attitude towards science in ecosystem concept. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1): 8-13.

Fives, Helenrose, dkk. (2014, 18 Juni). Developing a measure of scientific literacy for middle school students. *Science Education*, 98(4), 549-580.

Fraenkel, Jack R. & Wallen, Norman E. (2009). *How to design and evaluate research in education (7th ed.)*. New York. McGraw-Hill Companies.

Gardner, Howard Earl. (1995, 09 November). Reflections on multiple intelligences: myths and messages. *Phi Delta Kappan*, 77 (3): 200–209.

Gardner, Howard Earl. (2000, 18 September). *Intelligence reframed: multiple intelligences for the 21st century*. Hachette UK.

Gardner, Howard Earl. (2011). *Multiple intelligences: the first thirty years*. Harvard Graduate School of Education.

Glynn, Shawn M.; Brickman, Peggy; Armstrong, Norris; & Taasoobshirazi, Gita. (2011, 20 September). Science motivation questionnaire ii: validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10): 1159-1176.

Gormally, Cara, dkk. (2012, 01 Desember). Developing a test of scientific literacy skills (tosls): measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE—Life Sciences Education*, 11(4), 364-377.

Hake, Richard R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1): 64–74.

Hawking, Stephen William, & Mlodinow, Leonard. (2010, 07 September). *The grand design*. Bantam Books.

Hurd, Paul deHart. (1998). *Scientific literacy: New minds for a changing world*. Science education, 82(3), 407-416.

Juliani, Rini. (2015, 26 Juni). *Rekonstruksi rancangan rencana pelaksanaan pembelajaran (rpp) melalui analisis kesulitan literasi sains peserta didik sekolah menengah pertama pada topik listrik dinamis*. Undergraduate Thesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Jung, Rex E., & Haier, Richard J. (2007, 26 Juli). The parieto-frontal integration theory (p-fit) of intelligence: converging neuroimaging evidence. *Behavioral and Brain Sciences*, 30(2): 135-154.

Kışoğlu, Mustafa. (2018, Februari). An examination of science high school students' motivation towards learning biology and their attitude towards biology lesson. *International Journal of Higher Education*, 7(1): 151-64.

Marcharis, Dita Alawiyah. (2015, 26 Juni). *Beban kognitif pelajar pada pembelajaran biologi di sma berbasis pesantren*. Undergraduate Thesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

McKenzie, Walter. (2005). *Multiple intelligences and instructional technology*. ISTE - International Society for Technology in Education.

Mo, Jeffrey. (2019, 15 Januari). How is students' motivation related to their performance and anxiety?. *PISA in Focus*, 92. Paris: OECD Publishing.

Morris, Marla. (2004). *The eight one: naturalistic intelligence*. Dalam Kincheloe, Joe L. (ed.) Multiple Intelligences Reconsidered: 150–176. Peter Lang.

Nurohmah, Eva Fauziah. (2015, 30 Januari). *Efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan hasil dan motivasi belajar pelajar smp*. Undergraduate Thesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

OECD. (2016, 06 Desember). Students' attitudes towards science and expectations of science–related careers. Dalam *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2019a, 26 April). *Pisa 2018 assessment and analytical framework*: 97-117. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2019b, 06 November). *Science performance (pisa) (indicator)*.

OECD/ADB. (2015, 25 Maret). *Education in indonesia: rising to the challenge*. Paris: OECD Publishing.

Panchenko, Dmitri. (1994, 01 November). Thales's prediction of a solar eclipse. *Journal for the History of Astronomy*, 25(4): 275-288.

Rodgers, Joseph Lee, & Nicewander, W. Alan. (1987, 01 Juni). Thirteen ways to look at the correlation coefficient. *The American Statistician*, 42(1): 59-66.

Rosser, Andrew. (2018, 21 Februari). *Beyond access: making indonesia's education system work*. Sidney: Lowy Institute for International Policy.

Setiawan, Adib Rifqi, Utari, Setiya, & Nugraha, Muhamad Gina. (2017, 22 September). Mengonstruksi rancangan soal domain kompetensi literasi saintifik pelajar smp kelas viii pada topik gerak lurus. *Wahana Pendidikan Fisika*, 2(2): 44-48.

Setiawan, Adib Rifqi. (2017, 24 Februari). *Penerapan pendekatan saintifik untuk melatihkan literasi saintifik dalam domain kompetensi ada topik gerak lurus di sekolah menengah pertama*. Undergraduate Thesis. Universitas Pendidikan Indonesia.

Setiawan, Adib Rifqi. (2019a, 14 Oktober). Penyusunan program pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik. *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship VI (SNSE VI)*, 1(1): 348–355.

Setiawan, Adib Rifqi. (2019b, 07 Mei). Penerapan pendekatan saintifik untuk melatih literasi saintifik dalam domain kompetensi pada topik gerak lurus di sekolah menengah pertama. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SiNaFi) 2018*, 4 (1): 7-13.

Setiawan, Adib Rifqi. (2019c, 26 Juni). Peningkatan literasi saintifik melalui pembelajaran biologi menggunakan pendekatan saintifik. *Journal of Biology Education*, 2 (1): 223-235.

Setiawan, Adib Rifqi. (2019d, 02 Oktober). Efektivitas pembelajaran biologi berorientasi literasi saintifik. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 2 (2): 83–94.

Setiawan, Adib Rifqi. (2019e, 30 September). Instrumen penilaian untuk pembelajaran ekologi berorientasi literasi saintifik. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education (AIJBE)*, 2 (2): 42-46.

Setiawan, Adib Rifqi. (2019f, 23 Maret). Upaya meningkatkan motivasi belajar dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam (ipa) melalui bacaan populer. Disampaikan dalam *Seminar Nasional Biologi 2019 Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi III (IP2B III)*, Universitas Negeri Surabaya.

Setiawan, Adib Rifqi. (2019g, 23 Maret). Penggunaan naḍom mabādī 'asyroh dalam pembelajaran biologi untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar. Disampaikan dalam *Seminar Nasional Biologi 2019 Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi III (IP2B III)*, Universitas Negeri Surabaya.

Setiawan, Adib Rifqi. (2019h, 23 Maret). Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi sebagai upaya melatih literasi saintifik siswa sekolah

Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran
Vol. 13, No. 2, Desember 2019, pp. 126-137
p-ISSN: 1978-936X
e-ISSN: 2528-0562
DOI: http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v13i2.4913

menengah. Disampaikan dalam *Seminar Nasional Biologi 2019 Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi III (IP2B III)*, Universitas Negeri Surabaya.

Shearer, C. Branton, & Karanian, Jessica M. (2017, March). The neuroscience of intelligence: Empirical support for the theory of multiple intelligences?. *Trends in neuroscience and education*, 6: 211-223.

Shearer, C. Branton. (2019, 19 Juni). A detailed neuroscientific framework for the multiple intelligences: describing the neural components for specific skill units within each intelligence. *Journal of Psychological Studies*, 11 (3): 1-26.

Si'ayah, Syarofis, & Setiawan, Adib Rifqi. (2019, 26 Juni). Multiple intelligences survey: analysis on validity and reliability of bahasa *indonesia version through different education level.* Thesis Commons.

Siayah, Syarofis, dkk. (2019, 29 November). *Six main principles for quality learning.* EdArXiv.

Simpkins, Sandra D.; Price, Chara D.; & Garcia, Krystal. (2015, 08 Mei). Parental support and high school students' motivation in biology, chemistry, and physics: Understanding differences among latino and caucasian boys and girls. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(10): 1386–1407.

Utari, Setiya, dkk. (2017, Februari). Recostructing the physics teaching didactic based on marzano's learning dimension on training the scientific literacies. *Journal of Physics: Conference Series*, 812 (1): 012102.

Velasufah, Whasfi, & Setiawan, Adib Rifqi. (2019, 09 Agustus). *Science motivation questionnaire ii (smq-ii): analysis on validity and reliability of bahasa indonesia version through various learning context.* Thesis Commons.

Waterhouse, Lynn. (2006). Inadequate evidence for multiple intelligences, mozart effect, and emotional intelligence theories. *Educational Psychologist*, 41:4, 247-255.